

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого

Президента России Б.Н. Ельцина»,

докт. ф-м. наук, профессор

А.В. Германенко

« 11 » февраля 2021 г.



Отзыв ведущей организации

на диссертацию Чинокалова Евгения Валерьевича

«Разработка и исследование технологии получения винтовых профилей

волочением»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность темы диссертации

Увеличение темпов как гражданского, так и промышленного строительства, внедрение новых технологий возведения зданий и сооружений, в том числе высотных сейсмостойких, требует все больших объемов производства металло и железобетонных конструкций. Одним из основных элементов таких конструкций является арматурный профиль. Все большее распространение в строительстве получают многозаходные винтовые профили, которые в сравнении с традиционными периодическими профилями для армирования железобетонных конструкций имеют ряд преимуществ: при одинаковой прочности они имеют меньшую массу и большую площадь сцепления с бетоном. Указанные преимущества позволяют снизить металлоемкость и увеличить прочность бетонных конструкций, уменьшить затраты на строительство зданий и сооружений. Поэтому исследования, направленные на совершенствование

действующих и разработку новых энергоэффективных технологий получения винтовых профилей, являются весьма **актуальными**.

Основное содержание диссертации

Диссертация содержит введение, четыре главы, заключение, библиографический список из 141 наименования и три приложения.

Во введении показана актуальность диссертационной работы и степень разработанности темы исследования, сформулирована цель и определены задачи диссертационного исследования, отражена научная новизна работы, теоретическая ценность и практическая значимость полученных результатов, приведены положения, выносимые на защиту, а также представлена информация об апробации результатов исследования и публикациях автора по теме диссертации.

В первой главе представлен аналитический обзор по тематике диссертационного исследования. Рассмотрены способы и оборудование для получения винтовых профилей. Приведены известные теоретические зависимости для определения условий формирования винтовых профилей. На основе проведенного анализа сформулирована цель работы и определены задачи диссертационного исследования.

Во второй главе сформулирована постановка и решены задачи по определению условий формирования винтовой поверхности при волочении по новой технологии, исключающей операцию скручивания. Получены зависимости для определения условий осуществимости получения винтовой поверхности волочением по новой технологии. Установлено, что наибольшее влияние на возможность осуществления процесса получения винтовых профилей оказывают угол установки роликов относительно оси заготовки и отношения диаметра заготовки к диаметру роликов, которое не должно превышать. Доказана энергоэффективность волочения винтовых профилей по новой технологии без операции скручивания. Установлено, что при формировании винтовой поверхности волочением без операции скручивания возможно снижение энергозатрат в 1,5 – 2 раза. Получены зависимости для оценки энергопотребления предлагаемого способа получения винтовых профилей волочением.

Третья глава посвящена анализу результатов экспериментальных исследований новой энергоэффективной технологии получения винтовых профилей волочением без операции скручивания. Изложена методика и подобраны (разработаны) оборудование и инструмент для экспериментального изучения влияния параметров инструмента и условий формоизменения на шаг винтовой поверхности, усилие волочения и потребительские свойства при получении винтовых профилей волочением без скручивания. Изучено влияние числа заходов винтовой поверхности, угла наклона рабочих роликов, диаметра рабочих роликов, величины обжатия рабочим роликом на технологические параметры процесса формирования винтовых профилей, такие как шаг винтовой поверхности профиля и усилие волочения. Приведены результаты исследования влияния значимых факторов на усилие волочения винтовых профилей. Представлены результаты испытаний механических свойств. Анализ этих результатов показал, что уровень прочностных и пластических свойств винтовой арматуры, произведенной по новому способу, на 10-18% превышает уровень свойств аналогов.

Четвертая глава посвящена вопросам практического применения результатов диссертационного исследования. Основываясь на полученных знаниях по формированию винтовой поверхности волочением без скручивания, разработана новая технология обеспеченная комплексом технических и технологических решений применительно к условиям метизного производства АО «ЕВРАЗ ЗСМК» для получения винтовой арматуры и винтовых гвоздей. Ожидаемый экономический эффект от производства винтовой арматуры и винтовых гвоздей составит 11,6 млн. руб.

В выводах по работе обобщены результаты выполненного исследования.

В целом рассмотренная диссертация представляет собой самостоятельную, законченную научно-квалификационную работу. Основные материалы опубликованы в 15 научных работах, которые полностью отражают основное содержание диссертации, из которых 6 статей опубликованы в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень изданий ВАК, 3 статьи проиндексированы международных базах Scopus и Web of Science. По результатам

исследований получены один патент на полезную модель и один патент на изобретение.

Научную новизну представляют следующие результаты диссертации:

- Научно обоснованная возможность формирования винтовых профилей волочением без операции скручивания и зависимости для оценки области осуществимости этого процесса.
- Математические модели, позволяющие с учетом размеров заготовки и инструмента, числа заходов винтовой поверхности, величины деформации, положения деформирующих роликов относительно оси заготовки определить шаг винтовой поверхности при волочении без скручивания и оценить затраты энергии.
- Экспериментально установленные зависимости усилия волочения от размеров деформирующих роликов и их расположения относительно оси заготовки, величины обжатия, а также числа заходов винтовой поверхности.

Значимость для развития теории обработки металлов давлением определяют экспериментально проверенные математические модели, описывающие процесс формирования винтового профиля волочением без скручивания.

Практическую значимость диссертации представляют следующие разработки автора:

- Новый способ и устройство для получения волочением без скручивания длинномерных винтовых профилей.
- Разработанные рекомендации по выбору оптимальных режимов формоизменения.
- Технология получения винтовой арматуры и винтовых гвоздей волочением без скручивания.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Перечисленные выше разработки соискателя, имеющие практическую ценность, рекомендуется использовать на предприятиях, производящих профили для армирования железобетонных конструкций, а также производящих метизную продукцию.

Вопросы и замечания по диссертации

1. Не ясно, как воспользоваться условиями формул (2.1) и (2.2) при отсутствии знаков, связывающих отдельные фрагменты формул?
2. Формулы (2.3) и (2.4) записаны в предположении, что работа деформации связана только с деформациями удлинения. При этом предполагается, видимо, что деформации однородны по телу заготовки. Но вместе с тем позже, в экспериментальной части, автор указывает на эффект упрочнения именно приповерхностных зон. То есть деформации оказываются все-таки неравномерны и это деформации не только удлинения.
3. Формулами (2.3), (2.4) вводятся в обращение понятия среднего давления при деформировании. Но далее не указывается, каким способом определить эти величины.
4. Формула (2.48) не содержит знак неравенства, несмотря на ссылку на нее как на формулу неравенства.
5. С чем связано отступление от международной системы размерностей СИ в табл. 3.6 (килограммы силы, а не ньютоны)?
6. В экспериментальной части работы методом измерения микротвердости было показано, что в готовом продукте появляется два вида неоднородности: обусловленной процессом волочения и обусловленной изменением профиля поверхности. Но при этом эти два типа нагартовки не описаны с позиции деформированного состояния: какова степень деформации, сообщаемая металлу в разработанном процессе и каково ее распределение в поперечном сечении?

7. Использование для описания материала роликов термина «победит», хотя и понятно специалисту, но не является стандартизованным описанием твердого сплава.

Заключение

Имеющиеся замечания и вопросы по диссертации не снижают ценности полученных результатов, а научные положения и выводы, представленные в диссертационной работе соискателя, являются обоснованными, достоверными, а также согласуются с общепринятыми положениями и закономерностями теории и практики волочения. Результаты диссертации обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью и вносят вклад в развитие теории и технологии волочения.

Автореферат отражает содержание диссертации, ее основные результаты и выводы.

Основные положения и результаты диссертационной работы обсуждены на научных конференциях и достаточно полно опубликованы в научной печати, в том числе в изданиях, определенных перечнем ВАК.

Диссертация Е.В. Чинокалова является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, связанные с разработкой и исследованием нового способа получения винтового профиля волочением без скручивания. Диссертация соответствует специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением. Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор Чинокалов Евгений Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Диссертация обсуждена на заседании кафедры «Обработка металлов давлением». Отзыв на диссертацию утвержден на заседании кафедры «Обработка металлов давлением», протокол № 3 от 11 февраля 2021 года.

Заведующий кафедрой
«Обработка металлов давлением»,
доктор технических наук, доцент

Шварц
Данил Леонидович

докторская диссертация защищена по специальности
05.16.05 – Обработка металлов давлением

Отзыв составил:
профессор кафедры
«Обработка металлов давлением»,
доктор технических наук, профессор

Логинов
Юрий Николаевич

докторская диссертация защищена по специальности
05.16.05 – Обработка металлов давлением

Сведения о ведущей организации

Полное наименование организации в соответствии с Уставом	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Сокращенное наименование организации	ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Почтовый индекс, адрес организации	620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19
Телефон	+7 (343) 375-45-96
Адрес электронной почты	l.n.mazaeva@urfu.ru
Сайт организации	urfu.ru

ПОДПИСЫ
ЗАВЕРЯЮ.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УРФУ
МОРОЗОВА В.А.

Шварца Д.Л. и Морозова В.А.