**Хромов Ілля Володимирович. Удосконалення методів розрахунку параметрів та підвищення ефективності технології виготовлення якісних канатів спіральної конструкції : Дис... канд. наук: 05.03.05 – 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Хромов І.В. Удосконалення методів розрахунку параметрів та підвищення ефективності технології виготовлення якісних канатів спіральної конструкції. - Рукопис.**Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05 – Процеси та машини обробки тиском. – Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, Дніпропетровськ, 2005.  Набули розвиток методи розрахунку напруженого стану стального круглого дроту у осередках пружнопластичної деформації при спільному впливі подовжньої сили, крутного та згинаючого моментів. Приведено нові рішення технологічних задач пружнопластичного деформування з урахуванням зміцнення матеріалу. Показано, що урахування зміцнення і вибір раціональної розбивки поперечного перерізу дроту на елементарні площадки дозволяє підвищити точність розрахунку внутрішніх силових факторів на (10..20)%. Виконано поопераційний теоретичний аналіз деформацій дротів та канату в процесі виготовлення на машинах сигарного типу. Сукупність математичних моделей вказаних етапів деформацій реалізована в комп’ютерній програмі розрахунку залишкових агрегатних зусиль в готовому канаті, що визначають один з основних показників якості – рівноважність. Матеріали досліджень використані при розробці технології виробництва спіральних канатів з гарантованим показником рівноважності. Сформульовано обґрунтовані рекомендації з припустимих відхилень конструктивно-технологічних параметрів. Створено нові конструкції техоснащення (преформатор голчастого типу, модульний рихтувач, каретка з вбудованим регулятором натягу), що дозволяють регулювати з високою точністю і підтримувати постійними параметри режимів механічної обробки. | |
| |  | | --- | | В диссертации приведено теоретическое обобщение и новое решение научно-технической задачи, которая состоит в развитии методов расчета параметров настройки деформирующего оборудования и разработке рациональной схемы технологического процесса свивки, обеспечивающей изготовление спиральных канатов с гарантированным показателем равновесности.   1. На основе анализа современного состояния теории и практики сталеканатного производства показано, что для обеспечения современных требований к равновесности канатов спиральной конструкции остаются актуальными развитие методов расчета технологических параметров и совершенствование оборудования для производства качественных стальных канатов спиральной конструкции. 2. Усовершенствован метод численного решения системы дифференциальных уравнений пластического течения Прандтля-Рейса применительно к стальной проволоке. Отличие разработки состоит в том, что приращение искомой функции напряжений на шаге интегрирования определяется не по касательной к графику этой функции, а по дуге окружности в координатах касательные-нормальные напряжения. Использование этого метода в случае нелинейной траектории деформирования материала проволоки позволяет (без введения итерационной процедуры) при рациональном шаге интегрирования повысить точность решения в 3 раза. 3. Получила развитие методика расчета напряженного состояния стальной круглой проволоки в очагах упругопластической деформации при совместном воздействии продольной силы, крутящего и изгибающего моментов. Разработка отличается учетом упрочнения материала и рациональным разбиением поперечного сечения проволоки на элементарные площадки, что позволило повысить точность расчетов на (10..20)%. 4. Исследованы закономерности и условия взаимодействия проволок и каната с рабочими органами технологических узлов канатовьющей машины. Установлены новые теоретические зависимости для расчета силы вытяжки проволоки из преформатора и дополнительных деформаций каната в зоне обжимных плашек. Анализ силы вытяжки впервые выполнен с учетом изменяющегося по длине проволоки внутреннего изгибающего момента. Формулы для деформаций каната в обжимных плашках ранее известны не были. Использование полученных зависимостей в совокупности с усовершенствованным методом анализа напряженного состояния проволоки позволило разработать более точную математическую модель процесса свивки, реализованную в программе для компьютерного расчета остаточных напряжений, агрегатных усилий и параметра равновесности спиральных канатов. 5. Впервые определены расчетным путем и проверены экспериментально зависимости показателя равновесности спиральных канатов от изменения механических свойств проволоки, геометрических характеристик каната и режимов настройки деформирующего оборудования. Расхождение расчетных и экспериментальных значений показателя равновесности в рабочем диапазоне изменения технологических параметров составляет 5-15%. Ранее указанные зависимости известны не были. Они позволили разработать рекомендации по выбору предельно допустимых отклонений исследуемых параметров от номинальных значений и обоснованные технические требования к применяемому оборудованию. 6. В результате исследований определены направления совершенствования технологии для производства спиральных канатов с гарантированным показателем равновесности. Разработанные рекомендации по настройке действующего свивающего оборудования и опытные образцы технологической оснастки (каретка со встроенным регулятором натяжения проволоки, высокоточные преформатор игольчатого типа и модульный рихтователь) внедрены в канатном цехе ОАО «Силур» на сигарной машине SR-6/160 (акт от 5 мая 2003 г.). Материалы диссертационной работы могут использоваться также для проектирования технологических процессов изготовления других метизных изделий – кабелей, металлокорда. | |