

Система стабилизации натяжения металлокорда при намотке его на приемную катушку

Автор: Штаркина О.А.

Руководитель: Худoley Ю.Л.

Цель: совершенствование системы намотки металлокорда на приемную катушку, которое учитывает недостатки применяемой в данный момент схемы и улучшает потребительские свойства армирующего материала.

Иновационность идеи:

Разработка системы намотки металлокорда на приемную катушку, которая альтернативна применяемой в данный момент на Белорусском металлургическом заводе.

Эффект:

Однородность условий наматывания металлокорда на технологическую тару (металлические катушки), которая в свою очередь при каландрировании задает равномерность размотки и однородность свойств металлокорда по длине.

Краткое содержание доклада:

В связи с необходимостью устранения претензий потребителя по подъему полотна была пересмотрена и усовершенствована система намотки металлокорда на приемную катушку, которая учитывает недостатки применяемой схемы и улучшает потребительские свойства армирующего материала.

Выводы:

Согласно результатов переработки у потребителя была получена положительная оценка с улучшением состояния резинокордного полотна.

Заключение: Предлагаемая система намотки рекомендуется для применения в производстве металлокорда SHT.

Влияние механических свойств тонкой латунированной проволоки на прямолинейность металлокорда

Автор: Авсейков С.В., ассистент кафедры «МиЛП» УО ГГТУ им. П.О. Сухого

Руководитель: Бобарикин Ю.Л., к.т.н., доцент, зав. каф. «МиЛП» УО ГГТУ им. П.О. Сухого

Прямолинейность металлокорда - важный технологический параметр качества. Отклонение от прямолинейности металлокорда свыше допустимых пределов приводят к его отбраковке. Контроль прямолинейности металлокорда происходит в несколько этапов: после его изготовления на канатной машине без намотки на катушку, через 1 и 3 суток после хранения в смотанном виде на катушке. Наблюдения за изменением прямолинейности металлокорда показывают, что ее наиболее интенсивное изменение происходит во время выдержки на катушке.

Целью исследования являлось изучение влияния механических свойств стальной высокоуглеродистой латунированной проволоки на прямолинейность свитого из этой проволоки корда.

Методология исследований состояла в статистическом анализе данных, полученных в условиях опытного промышленного производства проволоки и данных, полученных в результате теоретических расчетов параметров волочения, которые невозможно получить в промышленных условиях.

Процесс выдержки металлокорда на катушке в течении некоторого времени с точки зрения законов механики деформируемого тела сопровождается процессом релаксации остаточных напряжений. Для процесса релаксации остаточных напряжений характерно снижение упругих остаточных напряжений при постоянной деформации. При этом часть упругой деформации с течением времени переходит в пластическую (см. рисунок1) [1].

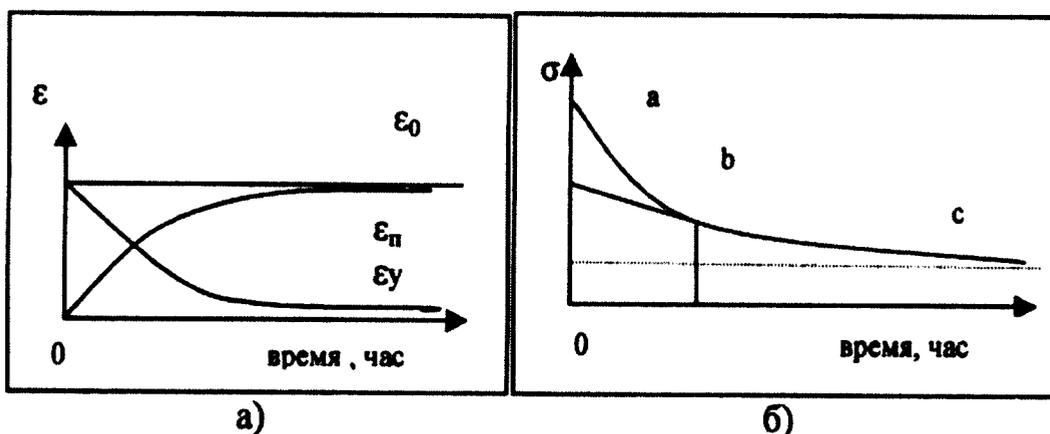


Рисунок 1 – Механизм релаксации напряжений: изменение упругой и пластической деформации во времени (а) и релаксация остаточных упругих напряжений во времени (б).

Анализ рисунка 1 показывает, что при постоянной общей деформации ($\epsilon_{у} + \epsilon_{пл}$) происходит перераспределение соотношения между пластической и упругой составляющей деформации. При этом происходит снижение упругой части деформации и возрастает составляющая пластической деформации. Следовательно, можно предположить, что для снижения релаксации напряжений необходимо сформировать в тонкой проволоке после волочения минимальный запас пластических свойств, и повысить равномерность напряжений по сечению проволоки. При чем, оставшийся запас пластических свойств проволоки должен обеспечить свивку металлокорда с удовлетворительной обрывностью. Также можно предположить, если основной источник релаксации напряжений неравномерность остаточных деформаций, то следует принять меры по повышению ее равномерности.

Для снижения пластических свойств проволоки и повышения равномерности остаточных деформаций в проволоке предложено использовать растяжение тонкой проволоки после волочения перед свивкой. Растяжение изменяет механические характеристики проволоки. К основным механическим характеристикам проволоки относят следующие параметры: условный предел текучести $\sigma_{у}$, предел прочности $\sigma_{в}$, отношение условного предела текучести и предела прочности $\sigma_{у}/\sigma_{в}$, относительное удлинение при разрыве δ , модуль упругости E . Отношение $\sigma_{у}/\sigma_{в}$ и значение A_1 характеризуют пластические свойства тонкой проволоки. В этой связи следует оценить влияние механических свойств проволоки после волочения и растяжения на прямолинейность свитого из этой проволоки корда.

Изменение пластических свойств тонкой латунированной проволоки растяжением проводилось на примере проволоки 0,35НТ для металлокорда 3+8x0,35НТ с использованием разрывной машины INSTRON. Отрезки проволоки длиной 600 мм растягивались с различным соотношением рабочего напряжения ($\sigma_{раб}$) к пределу прочности проволоки на растяжение ($\sigma_{в}$) (см. таблица 1).

Таблица 1 – Механические параметры проволоки

№ образца	Предварительная нагрузка $\sigma_{раб}/\sigma_b$	σ_y/σ_b	Предел прочности (σ_b), МПа	Условный предел текучести (σ_y), МПа	Модуль упругости (E), ГПа	Относительное удлинение при разрыве, %
0	1	0,766	3037,26	2326,25	183,15	3,00
1	0,6	0,815	3088,40	2517,77	185,37	2,90
2	0,7	0,805	3078,31	2477,72	187,36	2,86
3	0,8	0,845	3096,02	2614,72	187,11	2,83
4	0,9	0,923	3016,72	2783,85	184,41	2,30
5	0,98	0,929	3078,02	2828,56	180,77	2,15

Анализ таблиц 1 показывает, что с увеличением степени предварительного нагружения проволоки происходит снижение ее пластических свойств: увеличение предела текучести и снижение относительного удлинения при разрыве.

После получения проволоки с различным соотношением упругой и пластической деформации из нее в лабораторных условиях с помощью ручного свивочного станда изготовлены образцы металлокорда конструкции 2x0,35НТ. Полученные образцы исследованы на прямолинейность после намотки на стандартную катушку для тонкой проволоки (рисунок 2).

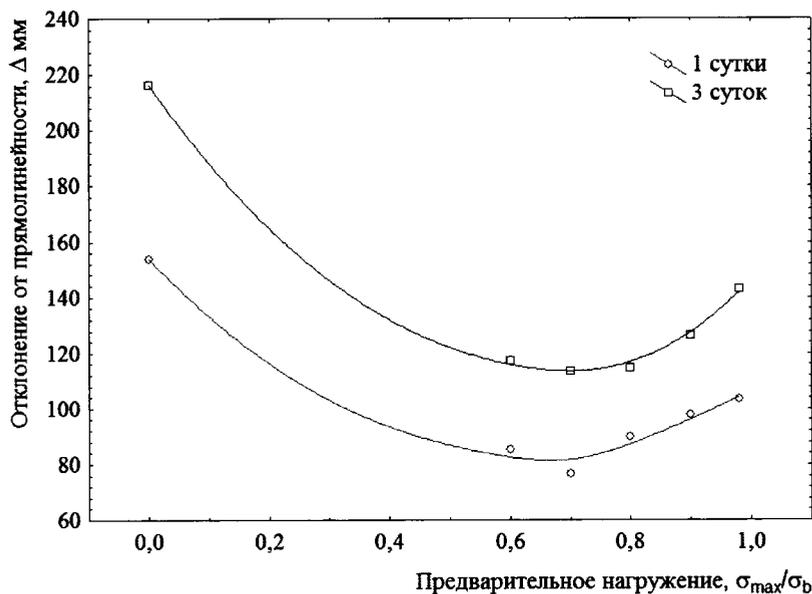


Рисунок 2 – Изменение величины отклонения от прямолинейности свитых проволок на базе $L=600$ мм в зависимости от степени предварительного осевого нагружения проволок.

Анализ рисунка 2 показывает, что снижение относительного удлинения проволоки растяжением способствует улучшению прямолинейности металлокорда свитого из этой проволоки. Наиболее эффективное улучшение прямолинейности наблюдается в диапазоне предварительного растяжения проволоки $\sigma_{раб}/\sigma_b = 0,6..0,8$.

Таким образом, доказано, что пластические свойства тонкой латунированной стальной проволоки оказывают влияние на изменение прямолинейности корда свитого из этой проволоки. Показано, что снижая пластические свойства тонкой проволоки растяжением возможно повысить прямолинейность металлокорда