

Научная статья
УДК 621.314

МОДЕРНИЗАЦИЯ НАМОТОЧНОГО СТАНКА

Николай Владимирович Шестаков¹, Сергей Николаевич Исаков²

^{1, 2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ nikolayyshestakov@lenta.ru

² isakovsn@m.usfeu.ru

Аннотация. Описаны способы намотки различных материалов. Представлена модернизация намоточного станка с установкой дополнительного размотчика.

Ключевые слова: намотка, размотчик, сердечник трансформатора

Для цитирования: Шестаков Н. В., Исаков С. Н. Модернизация намоточного станка // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 639–642.

Original article

MODERNIZATION OF THE WINDING MACHINE

Nikolay V. Shestakov¹, Sergey N. Isakov²

^{1, 2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ nikolayyshestakov@lenta.ru

² isakovsn@m.usfeu.ru

Abstract. The methods of winding various materials are described. The modernization of the winding machine with the installation of an additional unwinder is presented.

Keywords: winding, unwinding, transformer core

For citation: Shestakov N. V., Isakov S. N. (2025) Modernizaciya namotochnogo stanka [Modernization of the winding machine]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 639–642. (In Russ).

При изготовлении различных материалов и изделий требуется их скучивать в рулоны, бухты, катушки и так далее. Например, при изготовлении сердечников трансформаторов, бабин, тросов и других намотанных изделий. Разнообразие намоточных станков обусловлено различными свойствами наматываемых материалов (шпагата, ниток, шнуров, проволок, пленки, бумаги, фольги, стальной ленты и других). А также формой основы, на которую наматывается материал: катушка, шпулька и оправка (круглая (рис. 1, а) или прямоугольная (рис. 1, б)). При намотке на круглую оправку, окружная скорость постоянно увеличивается, а при намотке на прямоугольную оправку скорость будет изменяться волнообразно, как показано на рис. 1.

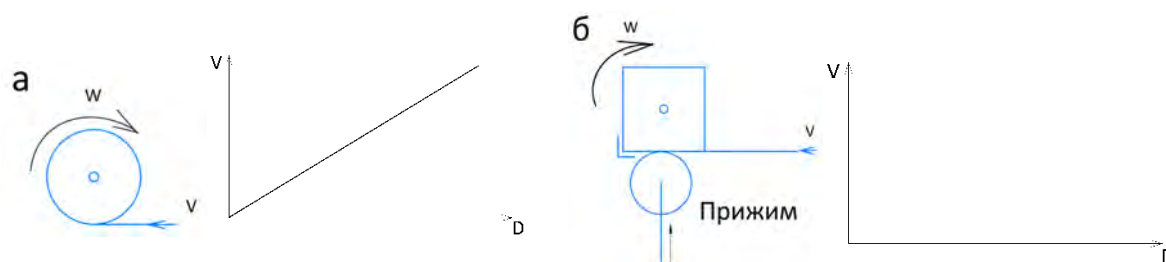


Рис. 1. Намотка на круглую (а) и на прямоугольную (б) оправки, а также графики окружной скорости

По способу укладки также возможны варианты: спирально-винтовая (рис. 2, а), полярная (рис. 2, б) и окружная (рис. 2, в).

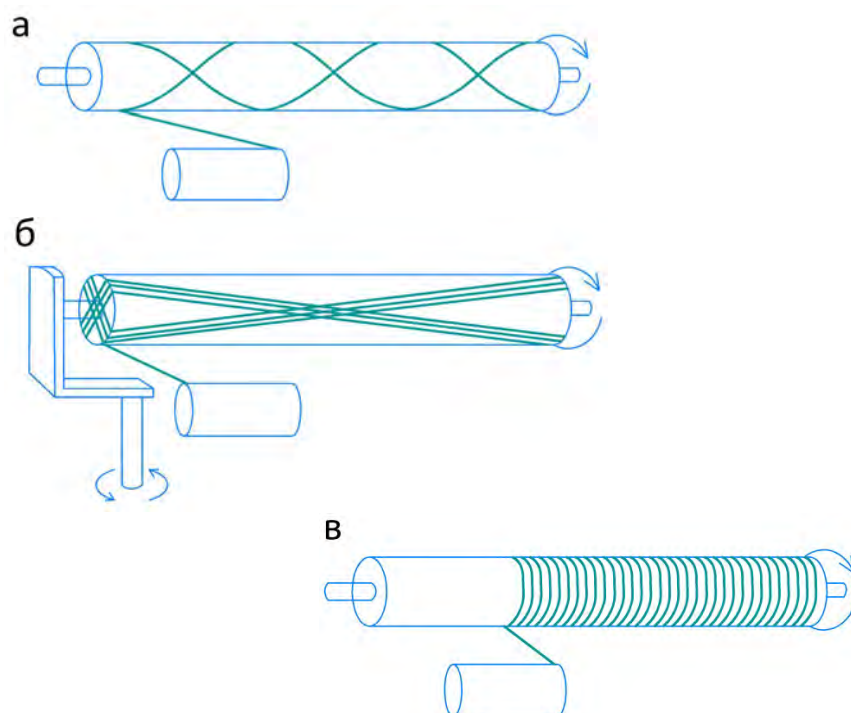


Рис. 2. Вариант укладки наматываемого материала: а – спирально-винтовая, б – полярная; в – окружная

По способу создания натяжения наматываемого материала: с помощью натяжного устройства и (или) тормоза (рис. 3, а) и периферического способа намотки (рис. 3, б).

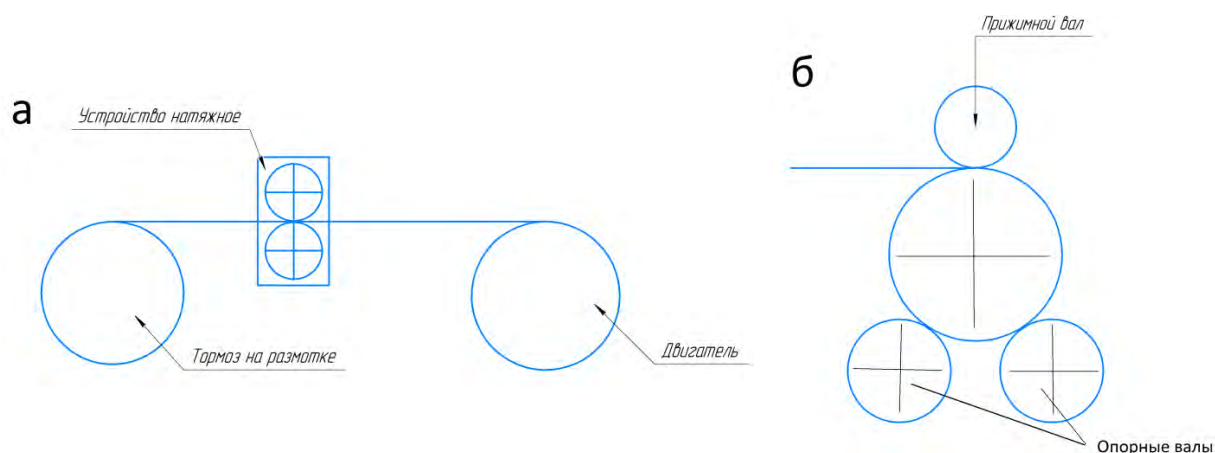


Рис. 3. Способы создания и контроля натяжения нити

Количество одновременно разматываемого материала также может быть различным. Для примера, на рис. 3 представлен станок с четырьмя размотчиками.



Рис. 3. Намоточный станок с четырьмя размотчиками

При частой смене видов наматываемого материала и недостаточного количества размотчиков оператору станка приходится устанавливать требуемый типоразмер. Вес катушки может достигать нескольких сот килограммов, что потребует применения специальных устройств для его замены. Все это увеличивает простои, связанные со сменой наматываемого материала.

Для оптимизации работы намоточного станка предлагается установить дополнительные размотчики на станок СН-5, общий вид которого представлен на рис. 4.

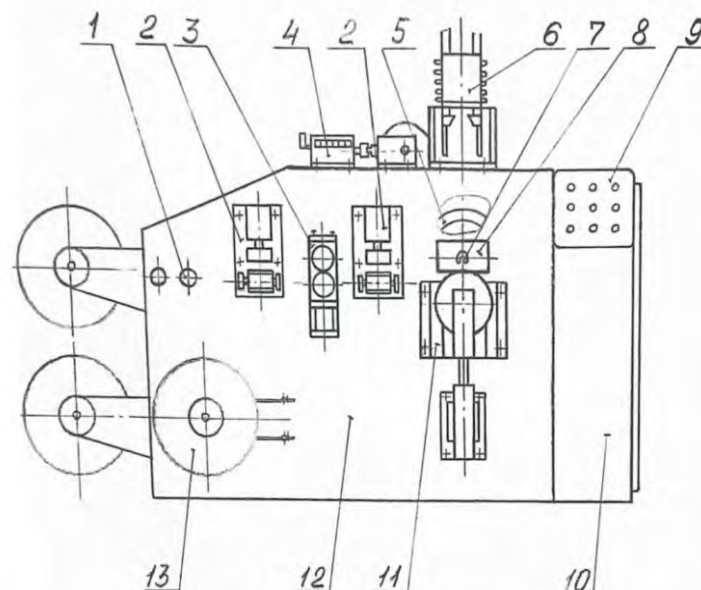


Рис. 4. Общий вид намоточного станка СН-5:

- 1 – ролик опорный; 2 – устройство направления ленты; 3 – устройство натяжное;
 4 – счетчик; 5 – шпиндель; 6 – сварочная головка; 7 – шайба быстросъемная;
 8 – оправка; 9 – пульт управления; 10 – шкаф; 11 – ролик поджимной;
 12 – станина; 13 – устройство для установки кассет

В работе спроектирован кронштейн, на который устанавливается катушка, и материал с нее подается на намотчик. Для этого определены силы, действующие на кронштейн, и произведен расчет на прочность (рис. 5, а) и на жесткость (рис. 5, б).

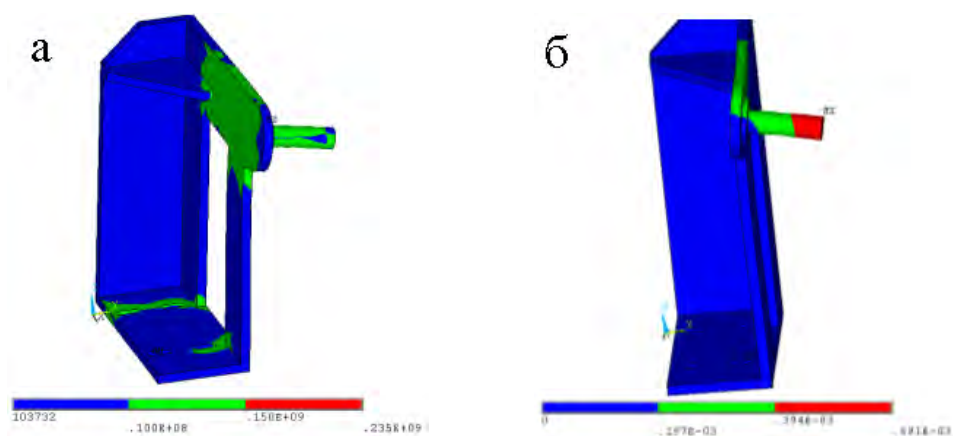


Рис. 5. Поля напряжений (а) и перемещений от действующих на кронштейн нагрузок (б)

Расчет показал, что напряжения и перемещение не превышают допустимые значения.