

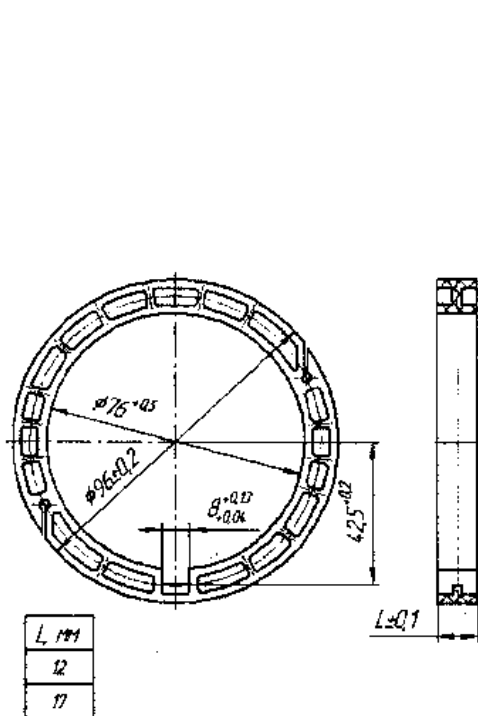
**Технические требования к намоточному станку для намотки обмоток  
высокого напряжения распределительных трансформаторов /  
Technical requirements to the machine for coiling of distribution transformer  
high voltage windings**

Технические требования	Technical requirements
1. Намоточный станок предназначен для намотки обмоток высокого напряжения распределительных трансформаторов мощностью 1000-3150 кВА.	1. The coiling machine is designated for coiling of high voltage windings for 1000-3150 kV·A distribution transformers.
2. Намоточный станок для намотки обмоток высокого напряжения распределительных трансформаторов мощностью 1000-3150 кВА должен обеспечивать выполнение следующих технических требований:	2. The coiling machine for coiling of high voltage windings for 1000-3150 kV·A distribution transformers shall implement the following technical requirements:
2.1. Намотку круглых и овальных обмоток высокого напряжения (ВН) на обмотку низкого напряжения (НН).	2.1. Coiling of round and oval high voltage (HV) windings onto low voltage (LV) winding.
2.2. Параметры изготавливаемых обмоток:	2.2. Parameters of the windings manufactured:
2.2.1. максимальный наружный диаметр обмотки не менее 800мм;	2.2.1. the maximal outer diameter of the winding is not less than 800 mm;
2.2.2. максимальная масса обмотки НН-ВН не менее 800 кг;	2.2.2. maximum weight of the НН-HV winding to be at least 800 kg;
2.2.3. максимальная длина обмотки без выводов не менее 1500мм, (жесткие выводы от торца обмотки длиной до 350мм как с левой, так и с правой стороны).	2.2.3. the maximal length of the winding without leads is not less than 1500 mm (rigid leads of up to 350 mm length both from the left and from the right side).
2.3. Намотку обмотки в один и два одновременно наматываемых провода, прямоугольного или круглого сечения с бумажной или эмалевой изоляцией:	2.3. Winding coiling in one or two simultaneously coiled wires of rectangular or round cross-section with paper or enamel insulation by:
2.3.1. Алюминиевым круглым проводом диаметром min/max - 1,6/5,3мм;	2.3.1. Aluminium round wire of min/max diameter – 1.6/5.3 mm;
2.3.2. Медным круглым проводом диаметром min/max - 1,0/4,5мм.	2.3.2. Copper round wire of min/max diameter – 1.0/4.5 mm.
<b>Алюминиевым прямоугольным проводом:</b>	<b>Aluminium rectangular wire:</b>
2.3.3. ширина min/max - 5,0/15,0мм;	2.3.3. width, min/max - 5.0/15.0 mm;
2.3.4. высота min/max - 1,0/5,6мм.	2.3.4. height, min/max - 1.0/5.6 mm.
<b>Медным прямоугольным проводом:</b>	<b>Copper rectangular wire:</b>
2.3.5. ширина min/max - 3,0/15,0мм;	2.3.5. width, min/max - 3.0/15.0 mm;
2.3.6. высота min/max - 1,0/4,0мм.	2.3.6. height min/max - 1.0/4.0 mm.
2.4. Толщина бумажной изоляции на сторону до 0,28мм, толщина эмаль изоляции до 0,06мм.	2.4. The paper insulation thickness per side up to 0,28 mm, the enamel insulation thickness – up to 0,06 mm.
2.5. Намотку двумя алюминиевыми или медными круглыми проводами с допустимым суммарным максимальным сечением не менее 45 мм <sup>2</sup> для алюминиевого и 36 мм <sup>2</sup> для медного провода.	2.5. Coiling by two aluminium or copper round wires of permissible total maximal cross section at least 45 mm <sup>2</sup> for aluminium and 36 mm <sup>2</sup> for copper wire.
2.6. Намотку двумя алюминиевыми или медными прямоугольными проводами с допустимым суммарным максимальным сечением не менее 170 мм <sup>2</sup> для алюминиевого и 120 мм <sup>2</sup> для медного провода.	2.6. Coiling by two aluminium or copper rectangular wires of permissible total maximum cross section of at least 170 mm <sup>2</sup> for aluminium and 120 mm <sup>2</sup> for copper wire.
2.7. Намотку сплошной межслоевой изоляции на всю длину обмотки.	2.7. Coiling by continuous interlayer insulation over the entire winding length.
2.8. Намотку межслоевой ступенчатой градуированной изоляцией лентой.	2.8. Coiling by interlayer stepped graduated insulation tape.
2.9. Намотку отдельно бортовой изоляции лентой.	2.9. Coiling of side insulation by tape separately.
2.10. Работу в положении стоя.	2.10. Operation in a standing position.
2.11. Расстояние от пола до оси шпинделя - 850...1100мм	2.11. Distance from floor to spindle axis – 850...1100 mm.
2.12. Максимальный крутящий момент не менее - 650 Нм.	2.12. The maximum torque is at least 650 Nm.

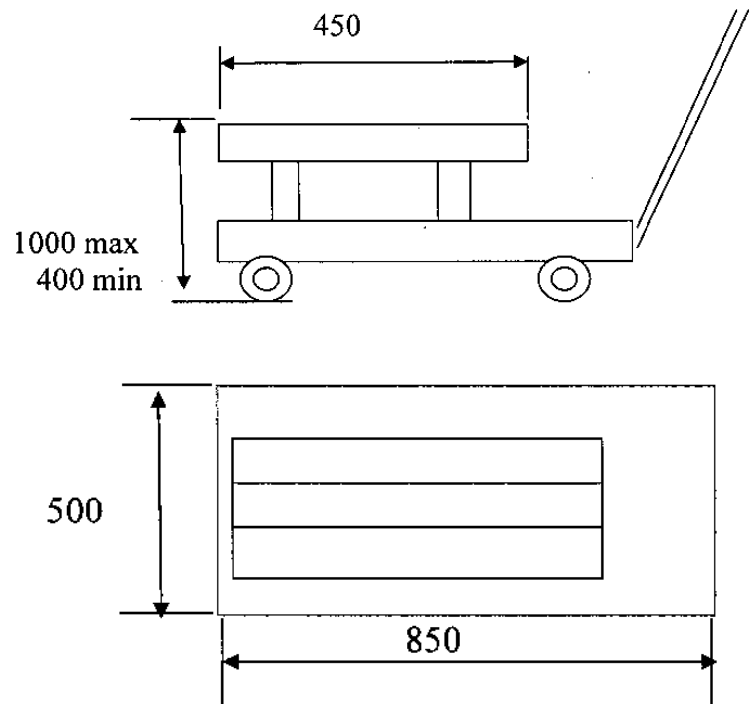
2.13. Максимальная скорость намотки не менее - 220 об/мин.	2.13. The maximal coiling speed at least 220 rpm.
2.14. Плавно регулируемая скорость намотки от 0 до max.	2.14. Coiling speed adjustable continuously from 0 to max.
2.15. Смещение укладчика на один оборот намоточного вала, мах - без ограничения.	2.15. The layer displacement per one turnover of the coiling shaft, max – unlimited.
2.16. Точность остановки намоточного вала - не более 0,01 оборота.	2.16. Coiling shaft stopping accuracy – at most 0,01 turnover.
2.17. Независимый автоматический контроль натяжения каждого провода в отдельности.	2.17. Independent automated control of each wire tension separately.
2.18. Ручную регулировку натяжения бортовой и сплошной изоляции.	2.18. Manual adjustment of the board and continuous insulation tension.
2.19. Ручную регулировку натяжения проводов в большую и меньшую сторону от значения натяжения, рассчитанного программой станка.	2.19. Manual adjustment of the wires tension up and down from the tension value calculated by the machine program.
<b>3. Намоточный станок должен быть оснащен:</b>	<b>3. The coiling machine shall be equipped with:</b>
3.1. Системой защиты.	3.1. Protection system.
3.1.1. Система защиты зоны оператора (световая защита), при работе на высоких скоростях намотки, должна обеспечивать автоматическую остановку намотки при пересечении оператором линии световой защиты.	3.1.1. The operator's area protection system (light protection), when operation at high coiling speeds, should provide automated coiling stop if the operator crosses the light protection line.
3.2. Укладчиком провода.	3.2. Wire layer.
Укладчик провода должен обеспечивать:	The wire layer shall provide:
3.2.1. автоматическое перемещение провода (проводов) вдоль оси намоточного вала в обоих направлениях;	3.2.1. automated wire (wires) movement along the coiling shaft axis in both directions;
3.2.2. плотную укладку одного или двух проводов на обмотку.	3.2.2. tight laying of one or two wires on the winding.
3.3. Натяжным устройством проводов.	3.3. Wire tensioner.
Натяжное устройство для провода должно обеспечивать:	The wire tensioner shall provide:
3.3.1. электронный контроль натяжения в процессе намотки каждого провода отдельно;	3.3.1. tension electronic control within the coiling of each wire separately;
3.3.2. комплектом приспособлений для обеспечения натяжения проводов;	3.3.2. a set of devices ensuring the wires tension;
3.3.3. равномерное натяжение в процессе намотки круглых и овальных обмоток.	3.3.3. uniform tension within the coiling round and oval windings.
3.4. Натяжным устройством для изоляционной ленты с электронным контролем	3.4. Tension device for insulating tape with electronic control
3.4.1. Натяжное устройство должно обеспечивать равномерное натяжение ленты в процессе намотки круглых и овальных обмоток.	3.4.1. The tension device shall ensure uniform tension of the tape during coiling round and oval windings.
3.5. Двумя устройствами горизонтальной размотки проводов (ось барабана горизонтальна)	3.5. Two devices for horizontal wire de-coiling (drum axis is horizontal)
Устройства для горизонтальной размотки провода должны обеспечивать:	Devices for horizontal wire de-coiling shall provide:
3.5.1. автоматическую остановку намотки при окончании провода;	3.5.1. automated stop of coiling at the wire end;
3.5.2. автоматическое перемещение провода (проводов) вдоль оси намоточного вала в обоих направлениях на всю длину обмотки;	3.5.2. automated movement of the wire(-s) along the axis of the coiling shaft in both directions for the entire winding length;
3.5.3. смотку провода с металлических барабанов со следующими размерами:	3.5.3. wire unwinding from metal drums of the following dimensions:
• максимальный наружный диаметр барабана - 800 мм;	• the drum maximal outer diameter – 800 mm;
• максимальная высота - 350 мм;	• maximal height – 350 mm;
3.5.4. конструктивные особенности барабана по согласованию с Заказчиком.	3.5.4. the drum design features – as agreed with the Customer.
3.6. Разматывателем сплошной межслоевой изоляции.	3.6. De-coiler of continuous interlayer insulation.
Разматыватель должен обеспечивать:	The de-coiler shall provide:

3.6.1. ручное выполнение работ оператором (отрезание и фиксация межслоевой изоляции);	3.6.1. manual work of the operator (cutting and fixing the interlayer insulation);
3.6.2. натяжение в процессе намотки сплошной бумажной изоляции толщиной, min/max - 0,05/0,5 мм;	3.6.2. tension within coiling of solid paper insulation by thickness, min / max – 0.05 / 0.5 mm;
3.6.3. возможность установки 2 рулонов изоляции на держателе со следующими габаритами:	3.6.3. Possibility of installing on the holder 2 insulation rolls with the following dimensions:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• внешний диаметр - max 400 мм;</li> </ul>	• outer diameter - max 400 mm;
<ul style="list-style-type: none"> <li>• внутренний диаметр - 70.. .76 мм;</li> </ul>	• inner diameter - 70.. .76 mm;
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ширина - max 1500 мм.</li> </ul>	• width - max 1500 mm.
3.7. Разматывателем межслоевой изоляции лентой.	3.7. Interlayer insulation tape de-coiler.
Разматыватель межслоевой изоляции лентой должен обеспечивать;	The interlayer insulation tape de-coiler shall provide:
3.7.1. автоматическое перемещение ленты вдоль оси намоточного вала в обоих направлениях на всю длину обмотки;	3.7.1. automated tape movement along the axis of the coiling shaft in both directions for the entire winding length;
3.7.2. укладку ленточной межслоевой изоляции одновременно с намоткой провода;	3.7.2. laying of tape interlayer insulation simultaneously with wire coiling;
3.7.3. автоматическую укладку ступенчатой градуированной ленточной межслоевой изоляции с нахлестом по заданной программе;	3.7.3. automated laying of stepped graduated tape interlayer insulation with overlap as on the program;
3.7.4. возможность установки на держателе рулончика межслоевой изоляции (ленты) со следующими данными:	3.7.4. possibility of installation on the holder of an interlayer insulation (tape) roll with the following data:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• внешний диаметр рулончика, max - не более 400 мм;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• outer diameter of the roll, max – at most 400 mm;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• рулончик намотан на втулку со шпонкой (согласно рисунка 1, Приложение №1 к техническим требованиям);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• the roll is coiled on a sleeve with a key (according to Figure 1, Appendix No. 1 to the technical requirements);</li> </ul>
3.7.5. ширина ленты, min/max —10/50 мм;	3.7.5. tape width, min/max – 10/50 mm;
3.7.6. толщина ленты, min/max - 0,05/0,14 мм.	3.7.6. tape thickness, min/max – 0.05/0.14 mm.
3.8. Двумя устройствами для подачи бортовой изоляции.	3.8. Two devices for supplying board insulation.
Два устройства для подачи бортовой изоляции должны обеспечивать:	Two devices for board insulation supplying should provide:
3.8.1. эргономическое удобство расположения;	3.8.1. ergonomically convenient location;
3.8.2. возможность ручного выполнения работ оператором (отрезание и фиксация бортовой изоляции);	3.8.2. the possibility of manual work by the operator (cutting and fixing the board insulation);
3.8.3. натяжение бортовой изоляции в процессе намотки;	3.8.3. board insulation tension within the coiling;
3.8.4. возможность установки на каждое устройство не менее 3 рулончиков ленты;	3.8.4. installation of at least 3 tape rolls on each device to be possible;
3.8.5. применение рулончиков бортовой изоляции (ленты) намотанной на втулку (рисунок 1, Приложение №1 к техническим требованиям) с внешним диаметром рулончика, шах - 300 мм;	3.8.5. use of board insulation (tape) rolls wound on a sleeve (Figure 1, Appendix No. 1 to the technical requirements), outer roll diameter, max. – 300 mm;
3.8.6. применение бортовой изоляции (ленты) со следующими характеристиками:	3.8.6. use of board insulation (tape) with the following characteristics:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ширина, min/max -10/50 мм;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• width, min/max – 10/50 mm;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• толщина, min/max - 0,25/1,5 мм.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• thickness, min/max – 0.25/1.5 mm.</li> </ul>
3.9. Намоточным валом для установки оправок.	3.9. Coiling shaft for installing mandrels.
Намоточный вал должен обеспечивать:	The coiling shaft shall provide:
3.9.1. возможность установки и фиксации щёк оправки (согласно рисунка 3, Приложение №1 к техническим требованиям).	3.9.1. installation and fixing the mandrel cheeks to be able (according to Figure 3, Appendix No. 1 to the technical requirements).
3.10. Задней бабкой	3.10. Tailstock
Задняя бабка должна обеспечивать:	The tailstock shall ensure:
3.10.1 фиксацию и центрирование намоточного вала и разжимной оправки при намотке;	3.10.1 fixation and centering the coiling shaft and expanding mandrel during coiling;
3.10.2. снятие обмотки с намоточного вала (задняя бабка поворачивается в сторону или отводится с подъемом вверх).	3.10.2. removal of the winding from the coiling shaft (the tailstock turns to the side or is retracted with lifting up).

4. Рабочие органы и устройство управления.	4. Operating and controlling devices
Рабочие органы и устройство управления должны предусматривать:	Operating and controlling devices shall provide:
4.1. пульт управления с возможностью поворота в удобное положение для оператора;	4.1. control panel being rotated to any comfortable for the operator position;
4.2. надписи на станке и пульте управления на русском языке;	4.2. inscriptions on the machine and control panel in Russian;
4.3. управление приводом станка должно выполняться с помощью педали. Скорость намотки должна плавно меняться от нуля до максимального значения;	4.3. the machine drive shall be controlled by a foot pedal. The coiling speed should be changed from zero to the maximal value smoothly;
4.4. для установки и съема обмоток должно быть предусмотрено под рабочей зоной намотки свободное пространство для возможности подачи подъемной тележки под обмотку (габаритные размеры тележки покупателя - рисунок 2);	4.4. for the windings installation and removal, free space shall be provided under the working area for supplying a lifting trolley for winding (overall dimensions of the buyer's trolley – Figure 2);
5. Условия эксплуатации:	5. Operating conditions:
5.1. Температурный режим +5...+35°С.	5.1. Thermal regime +5...+35°С.
5.2. Влажность: до 80% при +20°С	5.2. Humidity: up to 80% at +20°С.
5.3. Режим работы 3-х сменный при пятидневной рабочей неделе.	5.3 Working hours are: 3 shifts, 5 day work week.
6. Технические требования к станку	6. Technical requirements for the machine
6.1. Рабочее давление сжатого воздуха – 5...5,5 бар;	6.1. Output pressure of compressed air: 5 ... 5.5 bar;
6.2. Должно быть обеспечено подключение к электрической сети со следующими параметрами:	6.2. It shall be connected to the electrical network with the following parameters:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• рабочее напряжение: 380 В±10%; 3 фазы</li> <li>• частота 50Гц.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• operating voltage: 380 V±10%; 3 phase</li> <li>• frequency 50Hz.</li> </ul>
7. Требования по безопасности	7. Safety requirements
7.1. Оборудование должно соответствовать требованиям безопасности, установленным в РБ (или РФ)	7.1. The equipment shall comply with the safety requirements set in the Republic of Belarus (or in RF)



**Рисунок 1. Втулка для рулончиков бортовой ленты/  
Figure 1. Muff for board tape rolls**



**Рисунок 2. Тележка подъемная для съема обмоток/  
Figure 2. Lifting trolley for windings removal**

Mandrel from the Customer

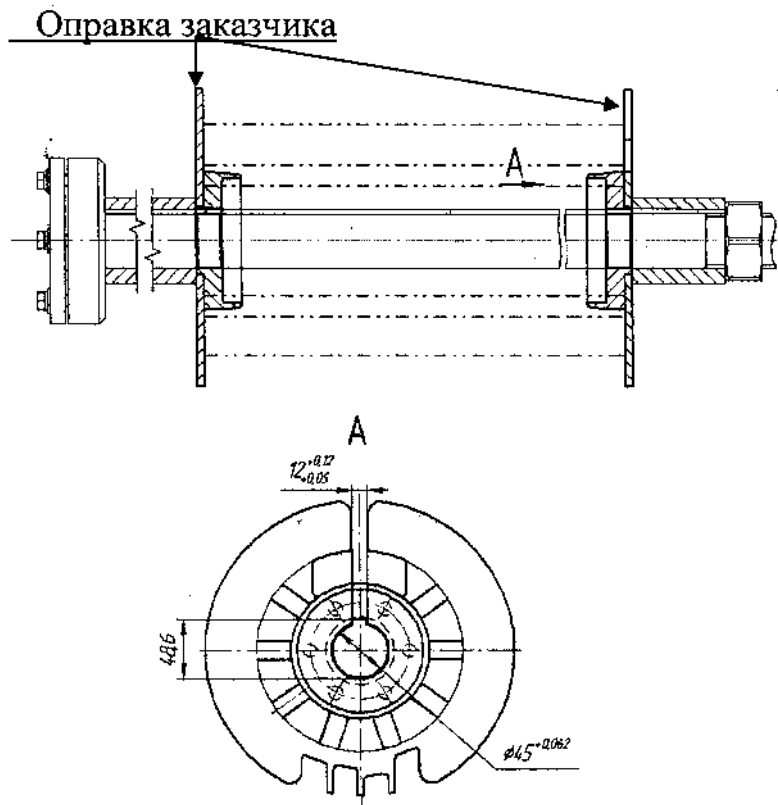


Рисунок 3. Эскиз оправки заказчика для обмоток мощностью от 1000 до 3150 кВА/

Figure 3. Draft of the mandrel for the windings of 1000 up to 3150 kVA power, from the Customer