

Часть 1.3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

НА ПЕЧНУЮ ИНДУКЦИОННУЮ УСТАНОВКУ ДЛЯ ПРОПИТКИ ОБМОТОК
ЛАКОМ МЛ-92 (ИЛИ ЕГО АНАЛОГОМ) И
ПОЛИМЕРИЗАЦИИ (ЗАПЕЧКИ) ЛАКА

1. Назначение

Оборудование предназначено:

- для пропитки обмоток силовых трансформаторов класса 110-220 кВ лаком МЛ-92 (или его аналогом);
- для сушки (полимеризации) лака.

2. Состав оборудования

- 2.1 Две камеры с вытяжной вентиляцией и системой контроля и управления для вакуумной пропитки;
- лаком МЛ-92 (или его аналогом);

- 2.2 Два смесительных котла с вытяжной вентиляцией и системой контроля и управления для доведения пропиточного лака до заданной вязкости.

- 2.3 Одна камера с вытяжной вентиляцией и системой контроля и управления для сушки (полимеризации) лака пропитанных обмоток.

3. Технические требования к оборудованию

- 3.1 Камера для пропитки обмоток (цилиндров).

- 3.1.1 Назначение камеры.

Камера предназначена для пропитки:

- обмоток СН и НН, стянутых шпильками в технологических плитах лаком МЛ-92

(или его аналогом)

- 3.1.2 Максимальные размеры стянутых обмоток, мм:

- диаметр наружный - 1750;

- высота - 2500.

- 3.1.3 Пропитка обмоток должна осуществляться пропиточным лаком марки МЛ-92, ГОСТ 15865-70 (или его аналогом), цилиндров - трансформаторным маслом.

- 3.1.4 Количество загружаемых на пропитку изделий, шт. - 1.

- 3.1.5 Температура в рабочем пространстве камеры при пропитке, °С - 60±5.

- Нагрев камеры - резистивными нагревателями типа ТЭН.

- Устанавливаемая мощность, не более, кВт - 95.

- 3.1.6 Остаточное давление в камере при пропитке, не более, мм рт. ст. - 40.

- 3.1.7 Температура в блоке каталитического окисления при сжигании выходов, °С - 550.

- 3.1.8 Размеры рабочего пространства камеры, мм:

- диаметр - 2000;

- высота - 3500.

- 3.1.9 Среда - или лак с заданной рабочей вязкостью (лак с растворителем),

- воздух с летучими (растворителями - толуол, ксилол), вакуум.

- 3.1.10 Требования к конструкции камеры.

3.1.10.1 Зарядка изделий должна осуществляться сверху, на опору подставки с установкой внутри обмотки полового цилиндра с наружным диаметром на 20+30 мм меньше внутреннего диаметра стяжной плиты.

3.1.10.2 Тепловое ображдение должно быть выполнено из современных, легких, малопригодных материалов.

3.1.10.3 Камера должна быть оснащена:

- механизм подъема крышки и ее поворота в сторону. Прижим крышки к уплотнителю камеры должен осуществляться откидными болтами;
- вытяжной вентиляцией с блоком каталитического окисления (сжигания) паров растворителей лака (кислота, толуол и др.) в выбрасываемой газо-воздушной смеси при продувке перед открытием крышки. Состав блока каталитического окисления определяется при разработке;
- устройством (ловушкой) для улавливания летучих (паров растворителей и др.) с целью предотвращения попадания летучих в вакуумный насос;
- вакуумной системой с фланцами для герметичного подсоединения вакуумпровода;
- фланцем с гермоплотой и электрогерметическими для герметичного подсоединения камер системы контроля и управления снаружи камеры;
- трубопроводами и арматурой подачи и слива лака, блока каталитического окисления выходов.

3.1.10.4 Конструкция камеры и ее коммуникаций должна быть рассчитана из условий установки на отметке "-4,0".

3.1.11 Пропитка обмоток должна осуществляться по следующей технологии:

- приготовление лака заданной вязкости должно производиться с добавлением растворителя при постоянном перемешивании в смесительном котле;
- в пропиточной камере должно создаваться остаточное давление не более 40 мм рт. ст. и обеспечиваться температура $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- камера должна заполняться лаком заданной вязкости под вакуумом с выдержкой 0,5 часа (примерно), затем должен сбрасываться вакуум и обеспечиваться выдержка при атмосферном давлении 10 мин (примерно) - 2+3 цикла;
- по окончании пропитки должен обеспечиваться слив лака из данной камеры;
- должна обеспечиваться выдержка 0,5+1,0 часа при атмосферном давлении для стекания остатков лака;

- должна включаться вытяжная вентиляция камеры для удаления паров лака с выбросом в атмосферу (возможно с дожиганием);

- должна обеспечиваться выгрузка пропитанной обмотки с последующей зарядкой ее в камеру для полимеризации лака.

3.1.12 Система КИП и А должна обеспечивать:

- программное управление технологическим режимом (см. п.3.1.11);
- цифровую индикацию температуры и вакуума;
- бесконтактное управление нагревателями с помощью тиристоров и симисторов;

- контроль целостности нагревателей;

- контроль работы арматуры, вентиляции, блока каталитического окисления, вакуумной системы;

- контроль уровня лака, системы блокировок и сигнализации;

- вывода основных параметров технологического процесса на компьютер комплекса.

Система управления должна быть смонтирована в шкафу напольного типа.

3.1.13 Конструкция камеры пропитки должна соответствовать требованиям техники безопасности, установленным действующими стандартами, "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПРБЭП)".

3.2 Смесительный котел
3.2.1 Назначение смесительного котла
Смесительный котел предназначен для доведения до заданной вязкости лака МЛ-92 (или его аналога), используемого для пропитки обмоток силовых трансформаторов класса 110-220 кВ.
3.2.2 Приготовление лака заданной вязкости должно осуществляться путем добавления растворителей при постоянном перемешивании при температуре (65±5) °С.

3.2.3 Технические параметры котла
3.2.3.1 Установленная мощность, кВт – 60.*
3.2.3.2 Температура среды, °С – 65±5.
3.2.3.3 Среда – лак МЛ-92 (или его аналог), растворители (толуол, ксилол).
3.2.3.4 Вид нагрева бака – резистивные нагреватели типа ТЭН.
3.2.3.5 Перемешивающее устройство:
- тип – якорное;
- привод – электромеханический.
3.2.3.6 Остаточное давление при вакуумировании, не более, мм рт. ст. – 40.
3.2.3.7 Емкость, м³:
- котла – 5,5;
- лака с растворителем – 5,0.
3.2.3.8 Характеристика питающей сети:
- напряжение, В – 220-380;
- частота тока, Гц – 50;
- число фаз – 3.
3.2.3.9 Класс помещения (зона) по ПУЭ – В16.
Примечание: * – уточняется при разработке.

3.2.4 Требования к конструкции котла
3.2.4.1 Котел должен быть выполнен сварным, цилиндрической формы, вертикальной установки. Сварные швы – герметичные.
3.2.4.2 Котел должен быть оснащен перемешивающим устройством.

3.2.4.3 Тепловое ограждение должно быть выполнено из современных легковесных, малотеплоемких материалов.

3.2.4.4 Котел должен иметь патрубки с фланцами для подключения к трубопроводам подачи лака в пропиточные камеры и приема лака из камер, а также патрубки для заливки лака и растворителей и отбора лака на контроль.
3.2.4.5 Котел должен быть оснащен вакуумной системой для вакуумирования рабочего пространства.

3.2.4.6 Котел должен быть оснащен смотровым окном с подсветкой.
3.2.4.7 Конструкция котла и его коммуникаций должна быть рассчитана из условий установки котла на "0" отметке, а пропиточных камер на отметке "-4,0".

3.2.4.8 Система КИП и А
3.2.4.8.1 Система КИП и А должна обеспечивать управление технологическим процессом:

- нагрева;
- работы перемешивающего устройства.
3.2.4.8.2 Система КИП и А должна обеспечивать контроль:
- целостности нагревателей;
- уровня лака;
- работы перемешивающего устройства;
- остаточного давления при вакуумировании;
- системы блокировок и сигнализации;
- вывода основных параметров на компьютер.

Система управления должна быть смонтирована в шкафу напольного типа.

3.2.4.9 Конструкция котла должна соответствовать требованиям техники безопасности, установленным действующими стандартами, "Правилами технической эксплуатации электростановок (ПУЭ)", "Правилами технической эксплуатации электростановок потребителей (ПТЭЭП)", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электростановок потребителей (ПТБЭЭП)".

3.3 Камера сушки (полимеризации) лака пропитанных обмоток.
3.3.1 Назначение камеры сушки

Камера предназначена для сушки (полимеризации) лака пропитанных обмоток силовых трансформаторов класса 110-220 кВ.

3.3.2 Характеристики обрабатываемых изделий:

3.3.2.1 Сушке (полимеризации) подлежат пропитанные лаком обмотки.

3.3.2.2 Тип обмоток — СН и НН.

3.3.2.3 Обмотки стянуты шпильками в стяжных плитах.

3.3.2.4 Размеры обмоток, мм:

тип НН:

- диаметр наружный — 890;

- высота — 2500.

тип СН:

- диаметр наружный — 1750;

- высота — 2500.

3.3.2.5 Обмотки и цилиндры должны пропитываться лаком МЛ-92 (или его аналогами).

3.3.2.6 Нагрев изделий — конвективный, воздухом.

3.3.2.7 Нагрев воздуха — резистивными нагревателями (сопротивлениями). Тип нагревателя — ТНН.

3.3.2.8 Тип камеры — шахтная, с загрузкой изделий сверху.

3.3.2.9 Температура сушки, °С — (120±5).

3.3.2.10 Количество одновременно обрабатываемых изделий, шт. — 6.

в том числе:

- обмоток СН — 3;

- обмоток НН — 3.

3.3.3 Технологический режим сушки и полимеризации

3.3.3.1 Режим работы камеры сушки:

- загрузка обмоток;

- время выхода на технологический режим температуры 120 °С, при

загруженных обмотках — не более 6 ч;

- режим полимеризации обмоток, пропитанных лаком МЛ-92, при температуре

120 °С — не менее 10 часов;

- режим вентиляции (охлаждения): должна выполняться вентиляция камеры с

удалением паров лака с выбросом в атмосферу (возможно, с дожиганием паров лака) и

охлаждением обмоток — 1 час (уточняется при проектировании);

- выгрузка обмоток.

3.3.3.2 Температура в сушильной камере в зоне нахождения обмоток в режиме

сушки — (120±5) °С, в режиме хранения — (65±5) °С.

3.3.3.3 Режим работы — непрерывный.

3.3.3.4 Для охлаждения камеры должен использоваться холодный воздух

заводской системы или помещения.*

Примечание: * — необходимость подачи сжатого воздуха, его расход и время

охлаждения уточняются при проектировании.

3.3.4 Технические параметры камеры

3.3.4.1 Установленная мощность, кВт

3.3.4.2 Температура сушки и полимеризации, °С

3.3.4.3 Масса обрабатываемых изделий, т

210

120±5

10,0

[Handwritten signature]

- 3.3.4.4 Количество изделий в камере, шт. — 6.
- 3.3.4.5 Размеры рабочего пространства (по размещаемым изделиям), мм:
- длина — 4500;
 - ширина — 3000;
 - высота — 3500.
- 3.3.4.6 Среда — смесь воздуха с парами расворителей (толуола, ксилола).
- 3.3.4.7 Температура в блоке каталитического окисления (сжигания) расворителей, °C — 550.
- 3.3.4.8 Характеристика питающей сети:
- напряжение, В — 220/380;
 - частота, Гц — 50;
 - число фаз — 3.
- 3.3.4.9 Класс помещения (зона) по ПУЭ — В16.
- 3.3.5 Требования к конструкции
- 3.3.5.1 Конструкция выполняется сварной, из листового и профильного проката. Сварные швы — герметичные.
- 3.3.5.2 Зарядка обмоток должна осуществляться сверху на опорные подставки. 3.3.5.3 Камера должна быть оснащена механизмом подъема и опускания крышки.
- 3.3.5.4 Тип механизма — гидравлический (пунжера).
- 3.3.5.5 Прижим крышки к уплотнителю осуществляется пунжерами с последующей фиксацией откидными болтами.
- 3.3.5.6 Тепловое охлаждение должно быть выполнено из современных легковесных, малопригодных материалов.
- 3.3.5.7 Камера должна быть оснащена блоком каталитического окисления (сжигания) паров расворителей (толуол, ксилол и др.) в выбрасываемой газо-воздушной смеси в процессе сушки, полимеризации и охлаждения.*
- Примечание: * - состав блока уточняется при разработке.
- 3.3.5.8 Конвективный тепло-, массообмен должен осуществляться центробежными вентиляторами.
- 3.3.6 Система КИП и А
- 3.3.6.1 Система КИП и А должна обеспечивать:
- программное управление технологическим процессом;
 - цифровую индикацию температуры;
 - контроль до взрывоопасной концентрации паров расворителей в газо-воздушной смеси;
 - бесконтактное управление нагревателями с помощью теристоров и симисторов;
 - контроль целостности нагревателей;
 - контроль работы вентиляторов, блока каталитического окисления паров расворителей;
 - контроль работы механизма подъема крышки;
 - системы блокировок и сигнализации;
 - вывода основных параметров теплососа на компьютер комплекса.
- 3.3.6.2 Система управления должна размещаться в шкафах напольного типа. 3.3.6.3 Конструкция камеры и ее коммуникаций должна быть рассчитана из условий установки на отметке "4,0" и соответствовать требованиям техники безопасности, установленным действующими стандартами, "правилами технической эксплуатации электроустановок (ПУЭ)", "правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭП)", "правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБЭП)".

3.4 Общие требования к оборудованию

3.4.1 Компьютерная система

3.4.1.1 Назначение компьютерной системы

Компьютерная система предназначена для контроля работы и диагностики оборудования для пропитки обмоток (цилиндров) силовых трансформаторов класса 110-220 кВ с последующей запиской;

- одного смесительного котла;

- двух камер пропитки обмоток и цилиндров;

- одной камеры сушки (полимеризации) лака пропитанных обмоток.

3.4.1.2 Технические параметры компьютерной системы

Компьютерная система должна обеспечивать:

- минимальное обеспечение;
- оперативную информацию о ходе технологических процессов в каждой единице оборудования (температура во времени, вакуум, положение заслонов, клапанов, работа вентиляторов и перемешивающих устройств, уровень лака, работа блоков каталитического окисления выбросов и др. параметры);
- диагностирование состояния основных элементов оборудования;
- передача контрольных параметров на верхний уровень системы управления предприятием.

3.4.1.3 Система должна быть выполнена на базе современного промышленного компьютера.

3.4.1.4 Компоненты системы должны быть выполнены на современной элементной базе.

3.4.1.5 Конструкция системы должна соответствовать требованиям техники безопасности, установленным действующими стандартами.

3.5 Требования к купленным изделиям

3.5.1 Купленные изделия должны соответствовать всем требованиям к оборудованию по срокам гарантии, конструктивным параметрам, условиям комплектации и хранения.

3.5.2 Должен быть предусмотрен один комплект ЗИП на каждую единицу оборудования, обеспечивающий эксплуатацию оборудования в течение гарантийного срока 12 месяцев*

Примечание: * - Номенклатура и количество ЗИП в комплекте уточняются при разработке конструкторской документации.

3.6 Требования к надежности

3.6.1 По возможности выполнения технического обслуживания и ремонтов оборудования относится к классу ремонтируемых изделий.

3.6.2 Гарантийный срок эксплуатации, месяцев - 12.

3.6.3 Эксплуатационные и ремонтные требования

3.6.4 Оборудование должно обеспечивать нормальную работу при окружающей температуре (5+35) °C и относительной влажности до 85%.

3.6.5 В процессе эксплуатации допускается замена отдельных узлов и деталей, гарантийный срок службы которых менее гарантийного срока на оборудование.

3.6.6 Конструкция оборудования должна обеспечивать:

- возможность доступа обслуживающего персонала к местам переливов и смазок, контрольно-измерительным приборам, при этом количество указанных мест должно быть минимальным, а способы их обслуживания - простыми;
- проведение периодических проверок контрольно-измерительных приборов с возможностью снятия их без нарушения монтажа конструкции, в которых они устанавливаются, и без нарушения их работоспособности;

- простоту выполнения рабочих операций при минимальном количестве обслуживающего персонала;

- минимальную трудоемкость монтажных и ремонтных работ.

3.7 Требования безопасности
Требования безопасности труда и противопожарной безопасности по ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007-75, ГОСТ 12.1.004-91.

3.8 Эргономические требования
3.8.1 Требования к цветовым окраскам поверхностей и лакокрасочным покрытиям по РД 16.09.001-90 и конструкторской документации на оборудование. Цвет окраски оборудования уточняется Заказчиком.
3.8.2 Качество лакокрасочных покрытий должно соответствовать IV классу покрытий по ГОСТ 9.032-74.

3.9 Условия эксплуатации
3.9.1 Климатическое исполнение - "УХЛ", категория размещения - 4, тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69.

3.9.2 Режим работы - круглосуточный.
3.10 Требования к маркировке, упаковке и транспортировке
3.10.1 Требования к маркировке и упаковке согласно ОСТ 16.0.686.484, конструкторской документации на изготавливаемое оборудование.
3.10.2 Маркировка должна быть выполнена на двух сторонах каждого отгружаемого места.

3.10.3 Упаковка и консервация должны обеспечивать сохранность оборудования при транспортировке тентованным автомобильным транспортом и хранении не более 12 месяцев.
3.10.4 Условия транспортирования и хранения комплекса по группе условий хранения 8 (ОЖЗ) ГОСТ 15150-69.

3.10.5 Расстановка и крепление груза в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании. Смещение груза при транспортировании не допускается.

4. Документация, передаваемая Покупателю
4.1 Руководство по эксплуатации.
4.2 Ведомость запасных частей и быстроизнашивающихся деталей.
4.3 Технологическая инструкция по пропитке лаком обмоток (цилиндров) с последующей запечкой лака пропитанных обмоток силовых трансформаторов класса напряжения 110-220 кВ.

4.4 Документация передается Заказчику одновременно с передачей изготовленного оборудования.

ОТ ПОКУПАТЕЛЯ:



ОТ ПРОДАВЦА:



Handwritten signature in the top right corner.

к контракту
№ 78-01/018-06 /167-06 от 21.08.2006 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

ОСНОВНЫЕ ГАРАНТИРОВАННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОБОРУДОВАНИЯ

2.1	Станок для изготовления изоляционных бумажных	Трубок распределительных трансформаторов			
2.1.1	Размеры изготавливаемых трубок:	- внутренний диаметр - длина - толщина стенки	мм мм мм	24 800 2	
2.1.2	Скорость намотки трубок	об/мин		30	
2.2	Станок для изготовления изоляционных бумажных	Трубок силовых трансформаторов			
2.2.1	Размеры изготавливаемых трубок:	- внутренний диаметр - длина - толщина стенки	мм мм мм	60 и 80 800 6-12	
2.2.2	Скорость намотки трубок	об/мин		30	
2.3	Лечная индукционная установка для пропитки обмоток (лаком МЛ-92 (или его аналогом) и полимеризации (запечки) лака	Камера пропитки		вакуумплотная	
2.3.1	Размеры рабочего пространства камеры:	- диаметр - высота	мм мм	2000 3000	
	Диапазон рабочих температур	°C		10 - (60±5)	
	Остаточное давление	мм рт. ст.		не более 40	
2.3.2	Котел смесительный	М³		5	
	Объем	°C		10 - (60±5)	
2.3.3	Диапазон рабочих температур	Камера сушки			
	Температура сушки	Размеры рабочего пространства:	- длина - ширина - высота	мм мм мм	4500 3000 3500
2.3.4	Компьютерная система	обеспечение заданных режимов работы установки			
2.4	Установка для сушки распределительных трансформаторов				
2.4.1	Регулируемая частота	Гц		0,1 - 5	
2.4.2	Номинальное напряжение	В		0 - (380±2,5%)	
2.4.3	Плавность регулирования	В		1	
2.4.4	Номинальные выходные токи	А		250 и 630	

Настоящее Приложение №2 является неотъемлемой частью Контракта № 78-01/018-06 /167-06 от 21.08.2006 г.

ПОДПИСИ СТОРОН:

ПРОДАВЕЦ:

ПОКУПАТЕЛЬ:

Макаревич Леонид Владимирович
Генеральный директор
ОАО «Электротехника»

Менешко Игорь Юрьевич
Председатель правления, директор института

к контракту
№.78-01/018-06/167-06 от 21.08.2006 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ №.4

ОБЪЕМ И ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 Станок для изготовления изоляционных бумажных трубок

Границы поставки: Оборудование полностью укомплектовано для работы с заданными техническими характеристиками согласно Приложению №1 к настоящему контракту.

Элементы оборудования, поставляемые в демонтированном состоянии.

Комплект приспособлений, инструментов и принадлежностей для

оборудования.

Специальные средства, инструмент и принадлежности для оборудования

Поставляемая Продавцом техническая документация.

Руководство по эксплуатации.

2 шт.

4.1.5.1

4.2 Станок для изготовления изоляционных бумажных трубок

Границы поставки: Оборудование полностью укомплектовано для работы с заданными техническими характеристиками согласно Приложению №1 к настоящему контракту.

Элементы оборудования, поставляемые в демонтированном состоянии.

Комплект приспособлений, инструментов и принадлежностей для

оборудования.

Специальные средства, инструмент и принадлежности для оборудования

Поставляемая Продавцом техническая документация.

Руководство по эксплуатации.

2 шт.

4.2.5.1

4.3 Печная индукционная установка для пропитки обмоток лаком МЛ-92

(или его аналогом) и полимеризации (запечки) лака

Границы поставки: Оборудование полностью укомплектовано для работы с заданными техническими характеристиками согласно Приложению №1 к настоящему контракту.

Элементы оборудования, поставляемые в демонтированном состоянии.

Котел смесительный

Камера пропитки

Элементы металлоконструкции камеры сушки

Элементы нагревательные (ТЭНы)

Элементы теплоизоляции

Элементы системы вакуумной

Элементы системы подачи лака

Электроборудование (шкафы управления)

Приборы КИПА

Компьютерная система

Комплект приспособлений, инструментов и принадлежностей для

оборудования.

Специальные средства, инструмент и принадлежности для оборудования

Поставляемая Продавцом техническая документация.

Руководство по эксплуатации и технологические инструкции

2 компл.

4.3.5.1

4.4 Установка для сушки распределительных трансформаторов

Границы поставки: Оборудование полностью укомплектовано для работы с заданными техническими характеристиками согласно Приложению №1 к настоящему контракту.

Элементы оборудования, поставляемые в демонтированном состоянии.

Источники нагрева

Установка "Суховой"

10 шт.

2 шт.

4.4.2.2

Согласовано
Юридическая служба
М.П. _____
