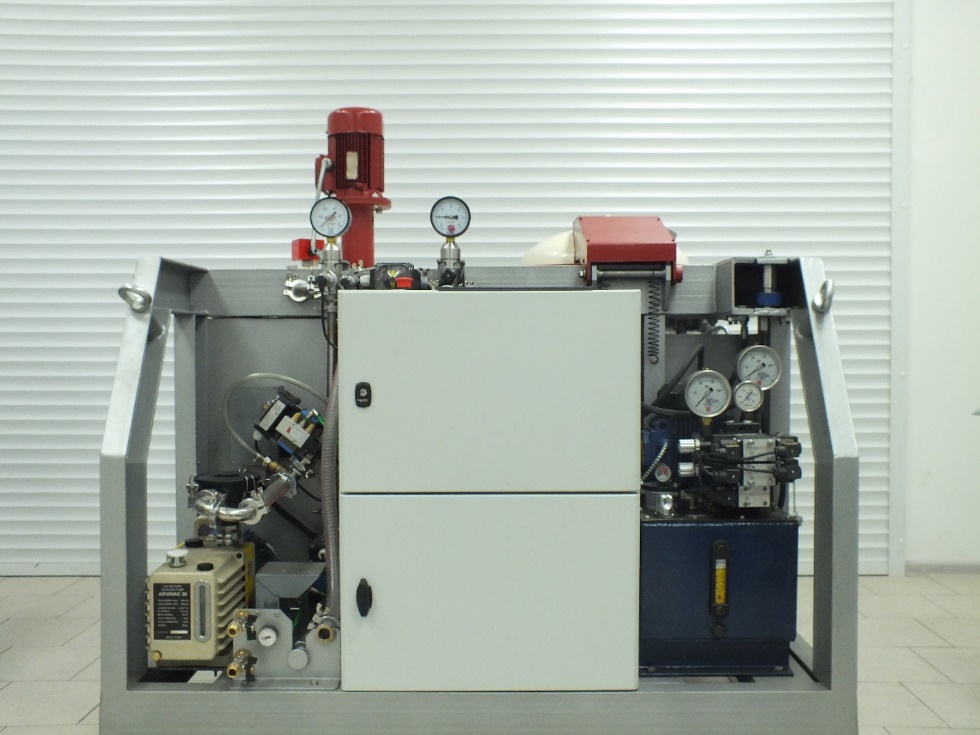
Российское автоматизированное оборудование: вакуум-нагнетательные установки

производства ООО «Технический центр «Виндэк» для пропитки обмоток электротехнических изделий.

Технологический процесс пропитки заключается в изолировке частей электротехнических изделий сухой изоляцией, последующей вакуум-нагнетательной пропиткой (Vacuum pressure impregnation, VPI, ВНП) компаундом и отверждением. От качества пропитки зависит надежность изоляции, ее монолитность и долговечность обмотки. Процесс вакуумной пропитки можно разделить на три этапа: сушки до пропитки, самой пропитки и сушки после пропитки. Сушка обмоток до пропитки нужна для удаления влаги, которая, находясь в порах и капиллярах электроизоляционных материалов, может снизить пробивное напряжение изоляции и препятствовать достаточно глубокому проникновению лака в нее.

Области применения установок ВНП (VPI), производимых ООО «Технический центр «Виндэк», достаточно обширны: пропитка обмоток силовых трансформаторов низко-среднего напряжения, пропитка сухих трансформаторов, статоров, роторов, вращающихся частей электродвигателей, генераторов переменного тока, синхронных и асинхронных двигателей, двигателей постоянного тока до класса «H» и др.



Внешний вид одной из установок ВНП производства ООО «ТЦ «Виндэк».

Для различных видов изолирующих материалов и технологий пропитки, используемых нашими клиентами, компания ООО «Технический центр «Виндэк» применяет в производимых установках ВНП различные типы устройств смешивания, подготовки материалов, создания разрежения, необходимую степень автоматизации и т.д.

Нашими конструкторами разработаны и внедрены в массовое производство уникальные технические узлы и решения:

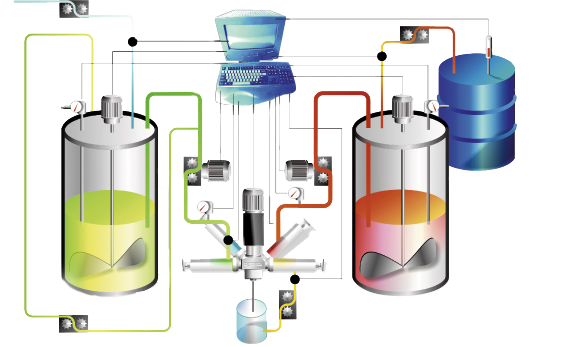
* Впервые в России был изготовлен статический смеситель компонентов
* Работа установки с высоко абразивным наполнителем смолы – кварцевый песок
* Насосы собственной разработки и изготовления с высоким ресурсом
* Высокая точность дозирования компонентов
* Вакуумная камера с системой перемещаемого стола по 2 осям

Например, для ЗАО «Терма» (Санкт-Петербург) изготовлена высокопроизводительная установка вакуумной подготовки, перемешивания и дозирования компаундов в кокильную машину со следующими основными параметрами:

* Нагрев (55 С), дегазация 0,1 мбар
* Высокоточные насосы новой
* конструкции
* Объем баков подготовки
* 200 литров
* Новая система управления на базе
* контроллера Siemens с touch-screen
* Высокая степень визуализации процесса
* Интеграция в действующую систему
* Заказчика
* 4 статических смесителя в 1 машине!



Каждая установка ВНП конструируется и изготавливается строго индивидуально, с учётом технических и технологических задач Заказчика. Поэтому для изготовления установки ВНП очень важно заблаговременное предоставление нашим специалистам как можно более полной информации (технического задания), как по габаритам, так и по применяемым на производстве материалам и технологиям.



Ниже приведены в качестве примеров некоторые из технических решений, применяемых в установках ВНП нашего производства:

1. Автоклав оснащен манометром для измерения давления, предохранительным клапаном избыточного давления и клапанами для создания вакуума или давления. Крышка автоклава оснащена смотровым окном и подсветкой



1. Крышка автоклава закрывается и открывается при помощи гидравлического привода. Герметичность обеспечивает специальная манжета и прижимное устройство с болтами.
2. Бак подготовки лака представляет собой цилиндрический сварной бак, стоящий отдельно от автоклава, соединенный с ним магистралью. При откачке лака из автоклава в бак подготовки, лак очищается, проходя через фильтр. Встроенный миксер позволяет эффективно перемешивать лак при подготовке для улучшения процесса дегазации.

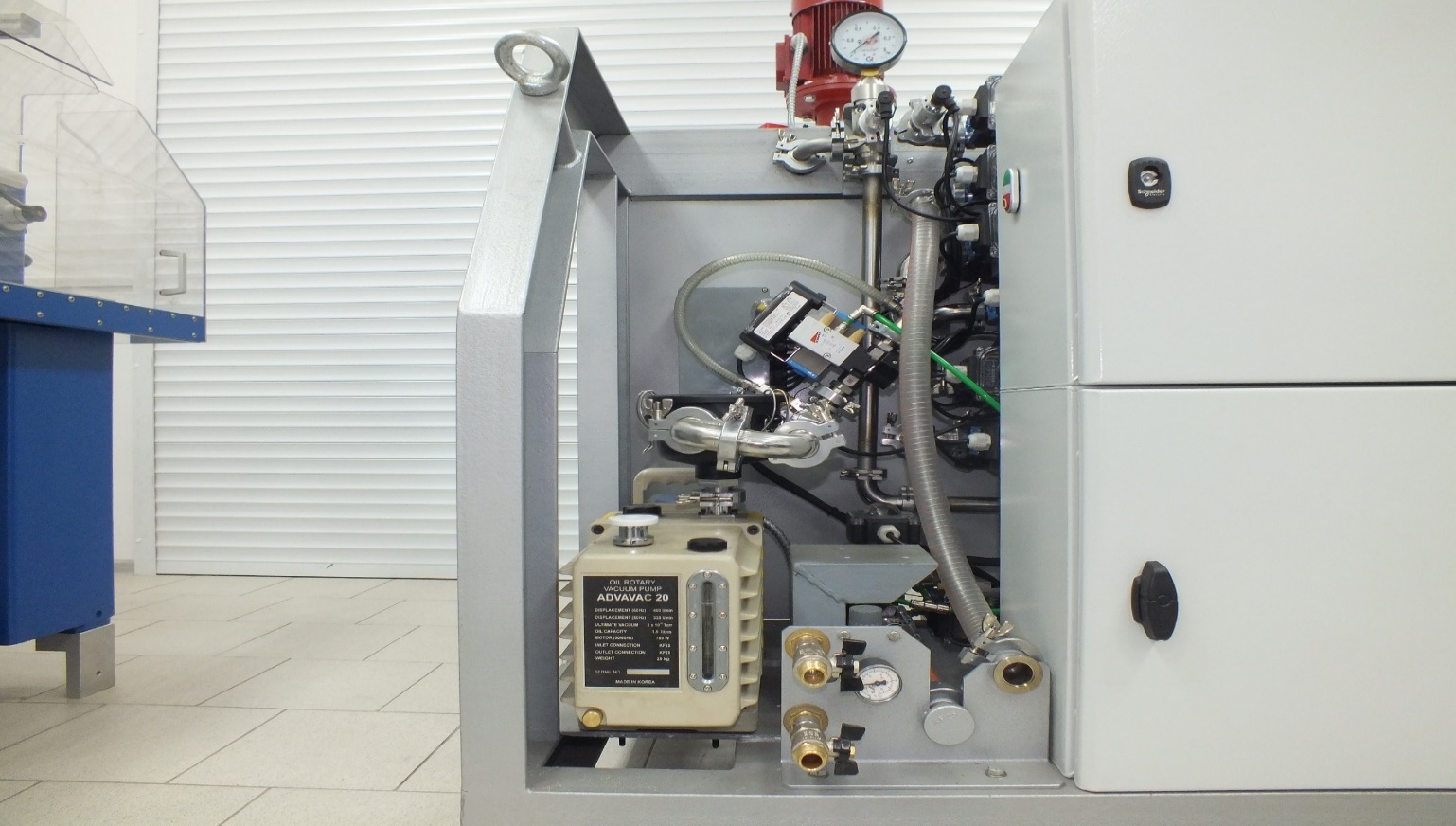


1. Примерное оснащение автоклава:

* автоматическая гидравлическая система подъема/опускания крышки автоклава с функцией фиксации при аварийной ситуации (сброс давления, пропадание электропитания).
* автоматический привод затвора крышки автоклава. Гидравлический привод
* манжета с прижимным устройством для создания герметичности
* манометр для измерения давления
* электронный датчик контроля давления в автоклаве
* предохранительный клапан избыточного давления
* материал бака автоклава – нержавеющая сталь
* кран для слива лака/компаунда
* гидравлическая группа с гидростанцией
* привод кранов вакуум провода – гидравлический
* все соединения вакуумной группы сделаны из нержавеющей стали типа KF.

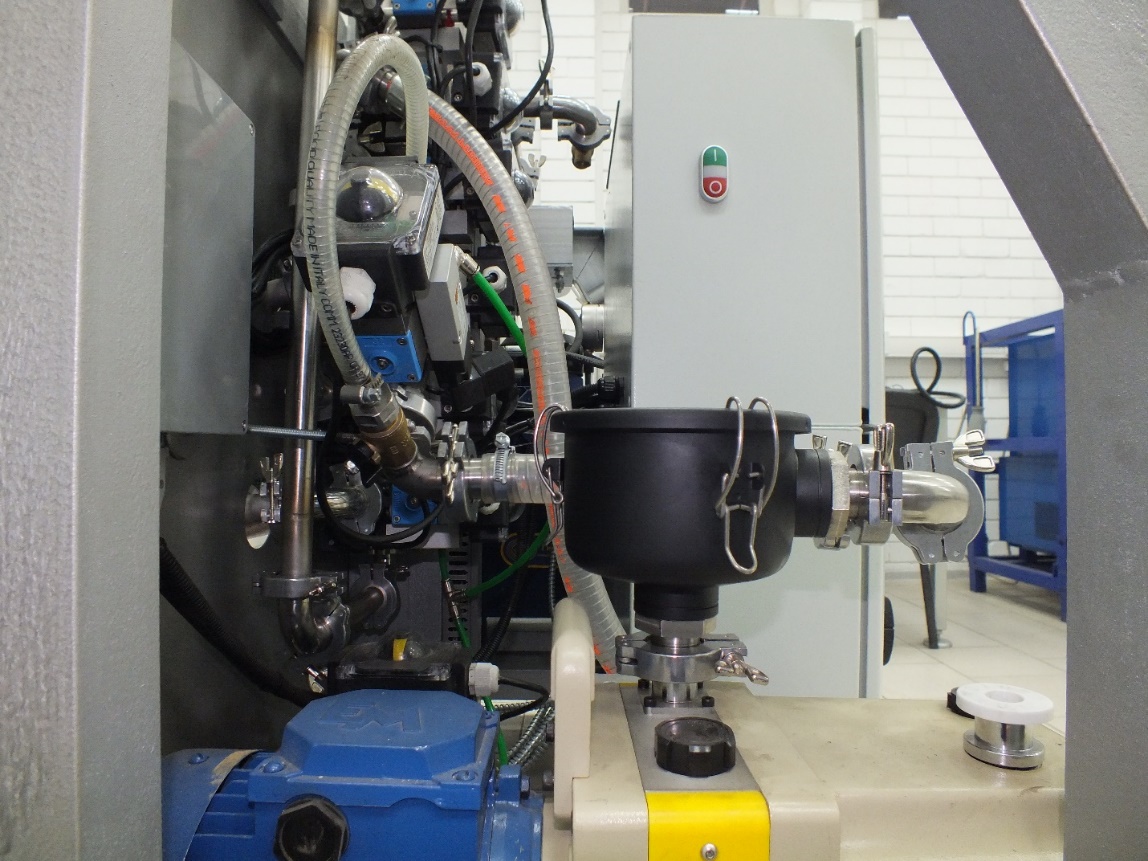


1. Вакуумный пластинчато-роторный насос соединен с автоклавом гибким шлангом, что позволяет избежать вибраций в автоклаве, и позволяет по необходимости расположить вакуумный насос в другом помещении. Вакуумный насос защищен фильтром-ловушкой для улавливания паров и повышения надежности установки



1. Автоматическая система управления процессом пропитки изделий по заданной программе на базе ПО разработки ООО «ТЦ «Виндэк» с контролем и поддержанием параметров:

* вакуум
* давление
* уровень лака/компаунда в автоклаве
* сигнализация аварийных режимов, режима работы/настройки
* автоматическая индикация режима работа на touch-screen мониторе
* температура нагрева (опционально)
* ручной режим работы системы пропитки пооперационный
* возможность изменения заданных параметров оператором вручную в процессе пропитки
* автоматизация:
* подача лака/компаунда из бака подготовки в автоклав в заданном количестве
* отслеживание уровня лака/компаунда в баке подготовки/автоклаве в режиме реального времени с выводом параметров на экран
* подача заданного количества лака/компаунда из бака подготовки в автоклав
* перекачка лака/компаунда из автоклава обратно в бак подготовки после пропитки
* нагнетание давления/создание вакуума (разряжения)
* перемешивание лака/компаунда с заданной скоростью и временем



1. Блок управления с сенсорным экраном с диагональю не менее 8” находится на лицевой стороне, противоположной вспомогательным узлам установки (вакуумный насос, гидростанция, распределительные блоки, шкафы управления и т.д.). По желанию заказчика блок управления устанавливается в отдельном от участка пропитки помещении (длина соединительных кабелей не более 30 метров).



1. Автоматизированная пропиточная вакуумная установка без бака подготовки установленная на одной раме. По желанию заказчика возможно исполнение ВНП без бака подготовки материалов. Как правило, такие установки применяться в случае большой номенклатуры разнообразных материалов.



Сложные задачи решались нашими конструкторами при изготовлении вакуумной камеры выходного контроля наличия течи гелия 3 в кабельной проходке кожуха АЭС:

* Габариты камеры 4 000 х 800 мм
* Уровень вакуума до 0,01 мбар
* Нержавеющая сталь. Система «двойных швов» для более высокого вакуума
* Время выхода на рабочий режим испытаний не более 30 мин



Давно и успешно работает оборудование, разработанное и произведённое специалистами ООО «ТЦ «ВИНДЭК» для нужд ОАО «Тайфун», "НИИЭФА им. Ефремова", ЗАО "ПЗЭМИ", ОАО "ВНИИКП" и др. На основании технического задания заказчика ООО «Технический центр «Виндэк» может изготовить разнообразные варианты вакуумных установок как по комплектации, исполнению, так и по габаритным размерам. Приглашаем Вас воспользоваться нашим опытом в разработке и производстве современного оборудования.