

## ОЗНАКОМЛЕНИЕ С КОНСТРУКЦИЕЙ УСТАНОВОК ДЛЯ ВАКУУМИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель: Горавский С.Л.*

Вакуумирование – удаление (отсасывание) газа, пара из аппаратов (сосудов) с целью получения в них давления ниже атмосферного.

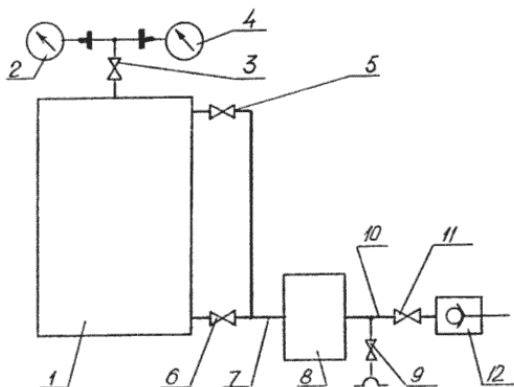


Рисунок 1 – Схема подсушки изоляции с использованием установки "Meier Prozesstechnik": 1 – трансформатор; 2 – мановакуумметр стрелочный; 3, 5, 6, 9 – запорная арматура; 4 – вакуумметр электронный; 7 – вакуумпровод Ду 100 мм; 8 – установка "Meier Prozesstechnik"; 10 – вакуумпровод Ду 100 мм; 11 – вентиль вакуумный Ду 100 мм; 12 – насос вакуумный предварительного разрежения

При вакуумировании баков силовых трансформаторов необходимо подготовить технологическое оборудование, приборы и материалы в соответствии с инструкцией на установку.

Подготовить контейнеры с тепловой изоляцией для транспортирования и хранения двуокиси углерода твердой. Рекомендуются собрать схему подсушки в соответствии с рисунком 1. Проверить герметичность установки, руководствуясь инструкцией на установку.

Meier – немецкая компания изготавливает системы для извлечения пропитанных трансформаторов и сухих трансформаторов, для распределения силовых полей и силовых трансформаторов. Линии по пропитке давления вакуума, для пропитки электрических компонентов специального оборудования. А также занимается производством оборудования для вакуумной сушки.

По данной технологии необходимо производить подсушку изоляции трансформаторов напряжением 110-750 кВ. Собрать схему подсушки соответствующую рисунку 2, с учетом требований приложения 3. Обратный клапан в схеме предусмотрен во избежание создания разряжения в емкости. При отрицательной температуре окружающего воздуха принять меры по исключению конденсации влаги внутри трансформатора и составных частей в соответствии с приложением 10. Далее нужно отобрать образцы электрокартона из макета изоляции установленного внутри трансформатора и расположить под крышкой трансформатора, в месте доступном для их отбора. Отбор образцов изоляции производить в соответствии с приложением к данной установке. Затем необходимо собрать и загерметизировать трансформатор. Создать в трансформаторе остаточное давление, величина которого указана в эксплуатационной документации на данный трансформатор. При отсутствии таких указаний для трансформаторов 110 кВ величина остаточного давления должна быть 545 30 Па (410 мм рт.ст.) и не более 665 Па (5 мм рт.ст.) для трансформаторов 150-750 кВ. После чего проверяют герметичность бака трансформатора, если бак герметичен, то заливают трансформатор маслом до уровня

150-200 мм ниже крышки бака трансформатора. Далее необходимо довести температуру масла в трансформаторе до 353 К (80°C), руководствуясь требованиями инструкции по прогреву трансформаторов. Контроль температуры верхних слоев масла производить термометром манометрическим, установленным на одном из люков в верхней части бака трансформатора. При этом капилляр термометра манометрического необходимо расположить между двумя резиновыми прокладками. В период прогрева необходимо производить постоянную циркуляцию масла по схеме «низ-верх» бака.

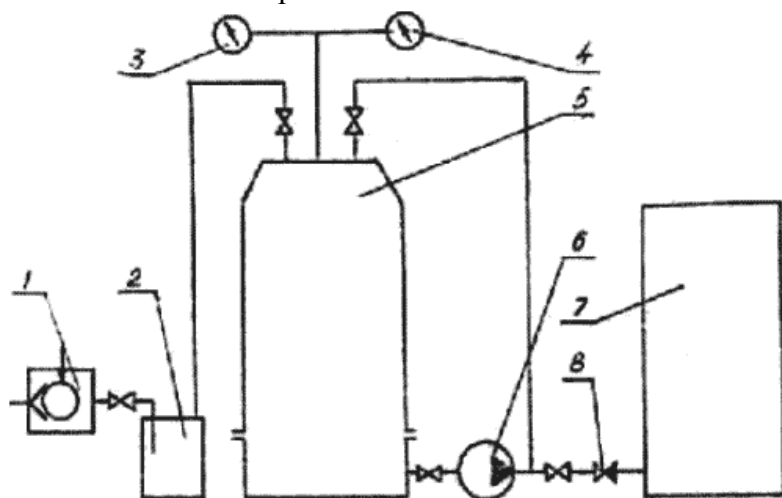


Рисунок 2 – Схема подсушки:

- 1 – насос вакуумный предварительного разрежения;
- 2 – промежуточный бак 0,05 м<sup>3</sup>;
- 3 – вакуумметр механический; 4 – вакуумметр электронный; 5 – трансформатор; 6 – маслонасос; 7 – емкость для слива масла (объем емкости не менее объема бака трансформатора); 8 – обратный клапан

Прогреть трансформатор при температуре верхних слоев масла 353 К (80°C) и указанном остаточном давлении в течение времени не менее указанного в таблице 1.

По окончании прогрева необходимо отключить нагрев и слить масло из бака трансформатора под вакуумом.

В случае невозможности слива масла под вакуумом следует произвести слив масла с одновременным заполнением бака азотом или сухим воздухом. Далее необходимо продолжать подсушку, вакуумируя трансформатор в течение 20-30ч.

После окончания подсушки проверить влагосодержание образцов изоляции толщиной 0,5; 1,0; 3,0 мм и сравнить полученные результаты со значениями влагосодержания, полученными ранее.

Таблица 1 – Минимальное время прогрева трансформаторов

Напряжение и мощность трансформатора	Время прогрева, ч
750 кВ всех мощностей	76
400-500 кВ всех мощностей	72
220-330 кВ мощностью 200 МВА и более	72
220-330 кВ мощностью менее 200 МВА	54
110-150 кВ мощностью более 400 МВА	72
110-150 кВ мощностью от 80 -400 МВА	54
110-150 кВ мощностью менее 80 МВА	36

Результаты подсушки следует считать удовлетворительными, если влагосодержание образцов толщиной 1,0 мм не превышает 1%. В случае получения неудовлетворительных результатов повторить подсушку.

Вакуумные установки фирмы "Meier Prozesstechnik" применяются на ОАО «МЭТЗ им. В.И. Козлова». На данном предприятии эти установки используются продолжительное время, и являются простыми в обслуживании и эксплуатации, что весьма выгодно с экономической точки зрения.