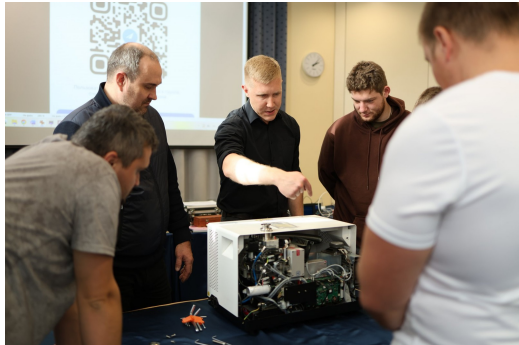


ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА УСЛУГИ

Испытания на герметичность по ГОСТ 25804.7-83



Лаборатория контроля герметичности ЛИКЛАБ выполняет испытания аппаратуры систем управления технологическими процессами атомных электростанций по ГОСТ 25804.7-83. В лаборатории обеспечивается полный цикл проверки: стойкость к предельному атмосферному давлению при транспортировании воздушным транспортом, герметичность корпусов аппаратуры по методам 1, 2 и 3, а также устойчивость к воздействию дождя. Испытания проводятся в термобарокамерах, резервуарах с водой, камерах дождя и специализированных стендах, с применением поверенных средств измерений и контролем параметров в динамике. Результаты оформляются официальными протоколами, соответствующими требованиям для оборудования атомной отрасли.

Телефон +7-812-715-00-17	E-mail mail@leaklab.ru	Страница leaklab.ru
------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Параметры и состав поставки уточняются по актуальной странице. Паспорт, руководство и утвержденная методика имеют приоритет.

Технические характеристики и параметры

Раздел ГОСТ	Вид испытания	Назначение	Реализация в лаборатории ЛИКЛАБ
2.8	Испытание на стойкость при воздействии предельного атмосферного давления при транспортировании воздушным транспортом	Проверка способности аппаратуры или упаковки выдерживать низкое давление при перевозке в негерметичных отсеках	Термобарокамеры, моделирование минус 50 °С и давления 1,2·10 ⁴ Па, включение и контроль работоспособности после воздействия
2.14, метод 1	Испытание на герметичность по недопущению обмена воздухом	Подтверждение герметичности корпуса аппаратуры при избыточном внутреннем давлении	Опрессовка воздухом до (3–5)·10 ⁴ Па и погружение в воду с контролем выхода пузырьков
2.14, метод 2	Испытание на герметичность по недопущению проникновения воды внутрь	Оценка защищенности корпуса от заливания водой	Погружение на глубину не менее 1 м, выдержка не менее 2 ч, вскрытие и осмотр внутреннего объема
2.14, метод 3	Количественная оценка герметичности	Определение величины утечки по манометрическому методу	Использование камеры, жидкостных манометров, имитаторов, оценка утечки по изменению уровней жидкости
2.15	Испытание на стойкость к воздействию атмосферных осадков (дождя)	Проверка работоспособности при дожде и защищенности от попадания воды	Камеры дождя, контроль интенсивности и направления обрызгивания, проверка параметров во время и после воздействия

Этап	Действия лаборатории	Основные контролируемые параметры
1. Подготовка	Осмотр аппаратуры и упаковки, установка в термобарокамеру	Комплектация, состояние корпуса, фиксация исходных параметров
2. Охлаждение	Понижение температуры до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выдержка не менее 2 ч	Температура в контрольных точках, время выхода на режим
3. Низкое давление	Понижение давления до $1,2 \cdot 10^4$ Па, выдержка 1 ч	Давление, время выдержки, герметичность камеры
4. Нормализация	Плавный возврат температуры и давления к нормальным значениям	Скорость изменения параметров, предотвращение термошоков
5. Контроль работоспособности	Включение аппаратуры (при необходимости), измерения параметров, внешний осмотр	Работоспособность, стабильность параметров, отсутствие повреждений и утечек

Элемент метода	Реализация
Соединение с манометром	Применение технологических штуцеров, последующая установка заглушек после испытаний
Компенсация внешних воздействий	Использование герметичного имитатора для компенсации изменений температуры и атмосферного давления
Чувствительность измерений	Заполнение манометров маслом, подбор диапазона шкал, калибровка измерительной системы
Анализ результатов	Расчет утечки по разности уровней жидкости, сопоставление с предельно допустимыми значениями по ТУ

Описание и область применения

Испытания аппаратуры систем управления АЭС на герметичность и стойкость по ГОСТ 25804.7-83 в лаборатории ЛИКЛАБ

Лаборатория контроля герметичности ЛИКЛАБ проводит испытания аппаратуры, приборов, устройств и оборудования систем управления технологическими процессами атомных электростанций на соответствие требованиям ГОСТ 25804.7-83. В частности, реализуются испытания на стойкость при воздействии предельного атмосферного давления при транспортировании воздушным транспортом, а также испытания на герметичность корпусов и блоков по методам 1, 2 и 3, с оценкой как качественных, так и количественных характеристик герметичности.

Нормативная база и область применения

Подход ЛИКЛАБ к испытаниям по ГОСТ 25804.7-83

ГОСТ 25804.7-83 регламентирует методы оценки соответствия аппаратуры систем управления технологическими процессами атомных электростанций по ряду воздействующих факторов, включая транспортирование, климатические воздействия и герметичность корпусов. Для оборудования, содержащего герметизированные блоки, газовые и масляные системы, а также для аппаратуры, подверженной воздействию атмосферных осадков, стандарт устанавливает последовательность испытаний и критерии оценки работоспособности.

В ЛИКЛАБ испытания по этому стандарту выполняются как в рамках квалификационных и периодических испытаний аппаратуры, так и при приемке или реконструкции систем управления, с оформлением протоколов, необходимых для подтверждения соответствия требованиям отрасли и внутренним регламентам предприятий.

Моделирование транспортных условий

Испытание на стойкость при воздействии предельного атмосферного давления (раздел 2.8)

Испытания по разделу 2.8 проводятся в ЛИКЛАБ для подтверждения способности аппаратуры и упаковки выдерживать низкое атмосферное давление при транспортировании воздушным транспортом в негерметизированных отсеках. Особое внимание уделяется изделиям с герметичными блоками, заполненными жидкостью, газовыми и масляными системами, а также аппаратуре, поставляемой в транспортной упаковке.

Подготовка и размещение аппаратуры

Аппаратура вместе с упаковкой, предназначенной для транспортирования, устанавливается в термобарокамере ЛИКЛАБ. Камера обеспечивает регулируемые режимы температуры и давления с точностью, достаточной для

воспроизведения условий, предусмотренных стандартом. Перед испытанием проводится внешний осмотр, проверка целостности упаковки, фиксация исходного состояния изделия.

Температурный режим

Температура в термобарокамере понижается до минус 50 °С. Аппаратура выдерживается на этом уровне не менее 2 часов и далее до достижения температурного равновесия по всему объему. В лаборатории ЛИКЛАБ используются датчики температуры, размещаемые в контрольных точках упаковки и на характерных элементах аппаратуры, что позволяет подтвердить факт равномерного охлаждения.

Режим низкого давления

После этапа охлаждения давление в камере понижается до $1,2 \cdot 10^4$ Па (90 мм рт. ст.) и поддерживается на этом уровне в течение 1 часа. На данном этапе стандарт допускает отсутствие контроля температуры, поскольку основной целью является проверка стойкости к низкому давлению. В ЛИКЛАБ при необходимости фиксируются тренды давления и времени выдержки для включения в протокол испытаний.

Выход из режима и последующий контроль

По окончании выдержки давление и температура в камере плавно возвращаются к нормальным значениям. Аппаратура извлекается из камеры, после чего производится дальнейший контроль по двум возможным сценариям:

Для аппаратуры, которая должна быть работоспособна сразу после транспортирования воздушным транспортом, в ЛИКЛАБ выполняется включение и непрерывная работа в течение 3 часов с периодической (через 30–60 минут) проверкой параметров и функций согласно ТУ. Затем проводится внешний осмотр для выявления деформаций, трещин, замерзания или нарушения герметичности блоков.

Для аппаратуры, к которой не предъявляется требование немедленной работоспособности после транспортирования, изделия выдерживаются в нормальных условиях в выключенном состоянии не менее 2 часов, затем проводятся внешний осмотр и измерение параметров. Результаты сопоставляются с требованиями ГОСТ и ТУ заказчика.

Испытания на герметичность

Метод 1: недопущение обмена воздухом

Цель метода 1 раздела 2.14 — подтверждение герметичности корпусов аппаратуры в части недопущения обмена воздухом между внутренним объемом и внешней средой. Этот метод в ЛИКЛАБ применяется для шкафов, блоков, модулей и других изделий, где важно сохранение внутреннего микроклимата.

Непосредственно перед испытанием в лаборатории трижды открываются и закрываются дверцы, люки, панели и другие элементы корпусной части, предусматриваемые конструкцией. Это моделирует эксплуатационные операции и позволяет выявить дефекты уплотнений после многократных циклов открывания.

Далее через предусмотренный штуцер во внутренний объем аппаратуры нагнетается воздух до избыточного давления $(3\text{--}5) \cdot 10^4$ Па, а для оптико-механических приборов — до $2 \cdot 10^4$ Па. Давление контролируется калиброванными манометрами. После достижения требуемого давления оборудование ЛИКЛАБ погружает корпус аппаратуры в резервуар с водой нормальных климатических условий испытаний на время не менее 5 минут.

В процессе погружения и выдержки проводится визуальное наблюдение поверхностей корпуса на предмет выхода пузырьков воздуха. При отсутствии пузырьков в течение всего времени выдержки аппаратуры считается выдержавшей испытание по методу 1. При наличии пузырьков выполняется локализация участков негерметичности и возможная доработка конструкции по согласованию с заказчиком.

Защита от заливания

Метод 2: недопущение проникновения воды внутрь аппаратуры

Метод 2 предназначен для проверки защищенности корпуса аппаратуры от попадания воды внутрь при длительном воздействии. Этот вид испытаний особенно актуален для шкафов, пультов, наружных блоков и оборудования, эксплуатируемого в условиях возможных протечек или затоплений.

Как и при методе 1, перед испытанием в ЛИКЛАБ трижды открываются и закрываются дверцы, люки и панели, после чего аппаратуре придается эксплуатационное положение. Затем оборудование погружается в резервуар с водой на глубину не менее 1 метра от поверхности воды до верхней кромки корпуса.

Температура воды соответствует нормальным климатическим условиям испытаний, при этом температура аппаратуры перед погружением выбирается на 5–10 °С выше температуры воды. Это обеспечивает направленный тепловой поток и способствует выявлению возможных направленных протечек через уплотнения.

Выдержка под водой составляет не менее 2 часов. По окончании времени выдержки аппаратура извлекается, ее поверхность тщательно просушивается, после чего корпус вскрывается и проводится детальный осмотр внутреннего объема. Аппаратура считается выдержавшей испытание, если внутри корпуса не обнаружено следов просачивания воды.

Количественная оценка герметичности

Метод 3: манометрическое определение величины утечки

Метод 3 применяется в ЛИКЛАБ для количественной оценки герметичности корпусов и блоков, когда в нормативной документации заданы предельные значения утечки. Метод основан на измерении изменения давления (или разности уровней жидкости) во внутренней полости изделия при заданном перепаде давления между внутренним объемом и объемом испытательной камеры.

Испытуемая аппаратура помещается в камеру (под колпак), а ее внутренний объем через штуцер соединяется с одним из колен жидкостного манометра. Второе колено соединяется с внешней атмосферой или, для компенсации влияния окружающих условий, с внутренней полостью эталонного изделия-имитатора, также размещенного в камере и обладающего гарантированной герметичностью.

Для повышения чувствительности в ЛИКЛАБ применяются жидкостные манометры, заполненные маслом вместо ртути. В камере создается избыточное давление воздуха или разрежение, обеспечивающее перепад не менее $3 \cdot 10^4$ Па между внутренней полостью испытуемого изделия и объемом камеры.

После установления заданного перепада давления выполняется выдержка, а затем по истечении 15 минут проводится измерение разности уровней жидкости в манометре. На основании полученной величины и известных параметров манометрической системы вычисляется величина утечки (натекания). Если рассчитанная величина не превышает предельного значения, установленного в стандартах и ТУ на конкретную аппаратуру, испытание считается пройденным.

Воздействие атмосферных осадков

Испытание на стойкость к дождю (раздел 2.15)

Для аппаратуры, не проходящей испытание на герметичность по воде (метод 2), ГОСТ 25804.7-83 предусматривает испытания на воздействие дождя. ЛИКЛАБ реализует эти испытания в специализированных камерах дождя, обеспечивающих регулируемую интенсивность осадков и направление обрызгивания.

Аппаратура устанавливается в эксплуатационном положении, включается и подвергается предварительным измерениям параметров. Затем в течение не менее 2 часов осуществляется равномерное обрызгивание водой поочередно с четырех боковых сторон и сверху под углом 40–45°. Интенсивность дождя поддерживается на уровне (5 ± 2) мм/мин и контролируется цилиндрическими сборниками в зоне расположения аппаратуры.

Температура воды на момент начала испытаний выбирается ниже температуры аппаратуры на 5–10 °С. Это создает термический перепад, характеризующий реальные условия эксплуатации. Через 1,5 часа после начала испытаний аппаратура включается, и выполняется измерение параметров. По завершении испытаний изделия извлекаются из камеры, вскрываются и подвергаются внешнему осмотру на предмет попадания воды внутрь.

Документирование и результат

Оформление протоколов и заключений ЛИКЛАБ

По итогам испытаний по ГОСТ 25804.7-83 лаборатория ЛИКЛАБ оформляет протоколы, содержащие сведения о примененных методах, режимах температуры и давления, параметрах испытательного оборудования, последовательности операций, результатах измерений и наблюдений, а также о соответствии аппаратуры требованиям стандарта и ТУ заказчика.

При необходимости к протоколам добавляются приложения с графиками изменения давления и температуры, фотографиями этапов испытаний, схемами подключения аппаратуры и расшифровкой расчетов величины утечек. Такое оформление обеспечивает достаточную полноту для использования протоколов при вводе оборудования в эксплуатацию, в составе отчетов по квалификационным испытаниям и при взаимодействии с надзорными организациями.

Комплексный подход ЛИКЛАБ к испытаниям по ГОСТ 25804.7-83 позволяет оценивать не только герметичность корпусов, но и реальную стойкость аппаратуры к транспортным и климатическим воздействиям, характерным для эксплуатации систем управления технологическими процессами атомных электростанций.