

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

ВВЕДЕНИЕ

Система контроля качества Boilte — это не финальная проверка готового изделия, а сквозной процесс управления качеством на каждом этапе: от входного контроля материалов до финальных гидравлических испытаний. Мы исключаем сам факт возникновения дефекта, а не просто обнаруживаем его на выходе. Наша система базируется на принципе «усиление в ключевых точках» и соответствует требованиям международных стандартов (ISO 9001, ASME, PED, EN), но на 30-50% строже отраслевых норм.

РАЗДЕЛ 1. ЭТАПЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

1.1. Входной контроль материалов (Incoming Inspection)

Цель: Исключить использование некачественного сырья и комплектующих.

№	Контролируемый параметр	Метод контроля	Объем контроля
1	Химический состав стали	Спектральный анализ (PMI — Positive Material Identification)	100% партий критических материалов
2	Механические свойства (предел прочности, текучесть, ударная вязкость)	Механические испытания на образцах-свидетелях	100% партий
3	Внутренние дефекты (расслоения, трещины, поры)	Ультразвуковой контроль (UT) проката	100% листов и труб
4	Геометрические параметры (толщина стенки, диаметр, овальность)	Микрометрия, измерительный инструмент	3-5 точек на каждой единице
5	Подтверждение происхождения	Проверка сертификатов (MTC — Mill Test Certificate) по EN 10204 тип 3.1/3.2	100% партий

Особое внимание: Для труб поверхностей нагрева, работающих под давлением, проводится 100% ультразвуковой контроль с калибровочным надрезом глубиной 5% от толщины стенки (но не менее 0,3 мм и не более 1,5 мм) .

1.2. Операционный (пооперационный) контроль (In-Process Inspection)

Цель: Контроль качества на каждом этапе производства до сборки готового изделия.

№	Этап производства	Контролируемый параметр	Метод контроля	Объем контроля
1	Разметка и раскрой	Геометрия заготовок	Измерительный контроль	100%
2	Гибка и формовка	Радиусы гiba, овальность	Шаблоны, измерительный инструмент	100%
3	Сварка (подготовка кромок)	Угол разделки, зазор, притупление	Визуальный контроль (VT)	100%
4	Сварка (выполнение шва)	Параметры режима сварки (ток, напряжение, скорость)	Мониторинг оборудования	100%
5	Контроль сварных швов (после сварки)	Поверхностные дефекты (трещины, поры, подрезы, непровары)	Визуальный контроль (VT), Капиллярный контроль (PT), Магнитопорошковый контроль (MT)	100% швов, работающих под давлением

№	Этап производства	Контролируемый параметр	Метод контроля	Объем контроля
6	Контроль сварных швов (внутренние дефекты)	Объемные и плоскостные дефекты	Радиографический контроль (RT) / Ультразвуковой контроль (UT)	100% стыковых швов барабанов и коллекторов
7	Термическая обработка (снятие напряжений)	Температура, время выдержки, скорость нагрева/охлаждения	Регистрация в диаграммах термообработки	100% узлов с толщиной стенки > 20 мм
8	Контроль после термообработки	Повторное появление дефектов	MT, RT, UT (в зависимости от материала)	100% ответственных швов

1.3. Неразрушающие методы контроля (НК / NDT)

В BoilTe применяется полный спектр неразрушающих методов контроля (NDT) в соответствии с международными стандартами и внутренними требованиями BCDS, которые строже отраслевых :

Метод НК	Сокращение	Выявляемые дефекты	Применение
Визуальный контроль	VT	Поверхностные дефекты (подрезы, поры, трещины, непровары)	100% сварных швов
Капиллярный контроль	РТ (ДПК)	Поверхностные трещины, поры (для цветных металлов, аустенитной стали)	Выборочно на ответственных узлах
Магнитопорошковый контроль	MT (МПК)	Поверхностные и подповерхностные трещины (для ферромагнитных сталей)	100% швов на ферромагнитных материалах
Ультразвуковой контроль	UT	Внутренние дефекты (расслоения, трещины, непровары)	100% стыковых швов барабанов и коллекторов; 100% проката на расслоения
Радиографический контроль	RT	Объемные дефекты (поры, шлаковые включения)	100% стыковых швов барабанов и коллекторов; 10-20% швов трубных панелей (в зонах пересечения с гибами)

Дополнительные методы НК в BoilTe:

Метод	Применение
Толщинометрия	Контроль толщины стенок труб и листов в процессе эксплуатации
Твердометрия	Контроль твердости сварных швов после термообработки (для легированных сталей)

1.4. Испытания готового оборудования

Цель: Подтверждение работоспособности, прочности и герметичности оборудования перед отгрузкой.

№	Тип испытания	Параметры	Норматив
1	Гидравлические испытания	Давление: $1,8 \times P_{\text{раб}}$ (против $1,43 \times P_{\text{раб}}$ по EN). Время	Протокол гидроиспытаний

№ Тип испытания	Параметры	Норматив
	выдержки увеличено на 50%	
2 Пневматические испытания (для особо ответственных узлов)	Давление: $1,1 \times P_{\text{раб}}$ (при невозможности гидроиспытаний)	Протокол пневмоиспытаний
3 Функциональные испытания	Проверка работы автоматики, горелки, насосов, датчиков	Акт пусконаладки
4 Тепловизионный контроль	Равномерность нагрева, качество теплоизоляции	Тепловизионный отчет
5 Испытания на герметичность	Отсутствие утечек в газовом тракте	Акт опрессовки

РАЗДЕЛ 2. СЕРТИФИКАЦИЯ И СТАНДАРТЫ

2.1. Международные сертификаты

Boilte обладает полным пакетом разрешительной документации, подтверждающей качество и безопасность продукции:

Сертификат	Стандарт	Область применения
ISO 9001	Система менеджмента качества	Проектирование и производство котлов
ISO 14001	Система экологического менеджмента	Управление воздействием на окружающую среду
ISO 45001	Система менеджмента охраны труда и безопасности	Безопасность персонала и производства
ASME	Американское общество инженеров-механиков	Производство сосудов, работающих под давлением
PED 2014/68/EU	Европейская директива по оборудованию, работающему под давлением	Поставка на европейский рынок
TÜV	Немецкая сертификация	Подтверждение безопасности и качества

2.2. Внутренние стандарты Boilte (BCDS)

Помимо внешних сертификатов, Boilte применяет собственный Стандарт проектирования Boilte Core (BCDS), который на 30-50% строже требований EN 12952/12953:

Параметр	Требование EN	Требование BCDS
Коэффициент запаса по пределу прочности	$\geq 2,7$	$\geq 3,2$
Коэффициент запаса по пределу текучести	$\geq 1,5$	$\geq 1,8$
Коррозионная надбавка	0,5-1,0 мм	1,5-3,0 мм (в зависимости от зоны)
Объем контроля сварных швов (барабаны)	Выборочный (10-25%)	100% (RT + UT)

РАЗДЕЛ 3. ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА

Каждый котел Boilte сопровождается полным пакетом технической документации, включающим:

№ Документ	Формат
1 Паспорт котла с заводским номером	PDF (бумажный оригинал)
2 Сертификаты на материалы (МТС по EN 10204 тип 3.1/3.2)	PDF
3 Сертификаты на комплектующие (горелки, арматура, КИП)	PDF
4 Протоколы неразрушающего контроля (RT, UT, MT, PT)	PDF

№ Документ	Формат
5 Протоколы гидравлических испытаний	PDF
6 Акт приемки ОТК	PDF
7 Сертификаты соответствия (TP TC 016/2011, ASME, PED)	PDF
8 Инструкция по монтажу и эксплуатации	PDF
9 Гарантийный талон	PDF

РАЗДЕЛ 4. ПРИЕМКА ЗАКАЗЧИКОМ

Boilte предоставляет заказчикам возможность присутствовать при испытаниях и приемке оборудования на производственной площадке:

Этап	Что проверяется	Участие заказчика
Промежуточная приемка	Качество изготовления узлов, сварные швы, геометрия	По запросу
Финальные испытания	Гидравлические испытания, проверка автоматики	Обязательно (рекомендовано)
Приемка готового изделия	Соответствие спецификации, комплектность, документация	Обязательно

Приемка оформляется двусторонним Актом сдачи-приемки.

Утверждено:
Технический директор Boilte