

К14

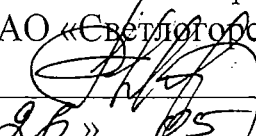
УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель

генерального директора –

главный инженер

ОАО «СветлогорскХимволокно»

 В.И. Вовк

«26» 05 2026г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ЗАКУПКУ системы оптического контроля кромки и целостности тканого полотна

1. Общие сведения

• Назначение системы:

Автоматический контроль геометрии и целостности полотна, его продольной кромки (уточной нити или кромочного переплетения) движущегося тканого полотна на ткацком станке СТБ-2-180.

• Объект контроля:

Обнаружение с заданной достоверностью дефектов на полотне (отклонение положения кромки от заданной линии, наличие разрывов, надрывов, «загиба», отсутствие нити).

• Тип производства:

Ткачество (скорость полотна до 0,017м/с (60 м/час), максимальная ширина полотна 1800 мм, ориентация полотна горизонтальная либо близкая к горизонтальной, транспортируемая без провисания).

Нить в полотне ткани вискозной технической однонаправленной ТВО не круглой формы. Может быть овальной, вплоть до плоской (зависит от натяжения нити).

2. Состав системы:

Система должна включать:

- подсистему видеозахвата;
- подсистему эталонного освещения;
- подсистему синхронизации движения;
- вычислительный модуль - (промышленный компьютер/сервер с устройством ввода кадров);
- устройство визуальной сигнализации (светозвуковой оповещатель, монитор оператора);
- программное обеспечение обработки изображений, анализа, ведения базы данных и интерфейса оператора.

3. Технические требования к подсистемам

3.1. Требования к подсистеме видеозахвата

3.1.1. Количество и расстановка камер на одно полотно:

Количество камер, которое обеспечивает перекрытие всей ширины полотна 1800 мм (максимальная возможная ширина ткани) с гарантированной областью перекрытия изображений не менее 10%.

3.1.2. Тип камер:

Линейные (line-scan) монохромные камеры с глобальным затвором либо многокадровые высокоскоростные камеры, обеспечивающие построение непрерывного «бесконечного» изображения полотна.

3.1.3. Разрешение и поле зрения:

- Пространственное разрешение на объекте (поперёк полотна) – не хуже 0,2 мм/пиксель.
- Разрешение вдоль направления движения – не хуже 0,5 мм/строка. Обеспечивается синхронизацией от энкодера или по смещению видеопотока.
- Минимальная высота снимаемой области (для линейных камер) – настраиваемая, обычно несколько десятков мм.

3.1.4. Синхронизация:

Съёмка ведётся непрерывно или по сигналу энкодера, установленного на транспортном валу. Частота строк (для линейных камер) пропорциональна скорости движения полотна в диапазоне 0-0,017 м/с (0-60 м/час).

3.2. Требования к осветительной подсистеме

3.2.1. Тип осветителей:

Линейные или матричные твердотельные источники (LED) высокой яркости с длинами волн, согласованными с фильтрами соответствующих камер.

3.2.2. Конфигурация:

На каждую камеру – один осветитель. Осветители должны быть закреплены под углом, обеспечивающим равномерную освещённость в поле зрения без бликов (геометрия «тёмное поле» или «светлое поле» - выбирается на этапе макетирования для наилучшего выявления дефектов конкретной ткани).

3.2.3. Режим работы:

Непрерывный или стробируемый с синхронизацией экспозиции камеры. Интенсивность излучения – регулируемая.

3.2.4. Стабильность:

Нестабильность светового потока за 8 часов непрерывной работы - не более ± 2 %. Осветители должны иметь встроенную термокомпенсацию.

3.3. Требования к монтажу и юстировке

- Все камеры и осветители монтируются на единой жёсткой пространственной раме (траверсе), обеспечивающей неизменность геометрических параметров после настройки.

- Рама должна допускать независимую юстировку каждой камеры (наклон, фокус, рабочее расстояние) в пределах, требуемых для фокусировки на верхнее и нижнее полотна.

- Конструкция должна компенсировать вертикальную разность высот между полотнами (до 800 мм) – например, отдельными консолями или единой колонной с регулируемым по высоте кронштейнами.

- Доступ к камерам и осветителям для очистки оптики - без демонтажа основных узлов.

3.4. Требования к вычислительному оборудованию и программному обеспечению

3.4.1. Вычислительный блок:

Промышленный компьютер с характеристиками, обеспечивающими обработку нескольких потоков видеоданных в реальном времени (частота входного потока на одну камеру – ориентировочно до 25 МПикс/с), объёмом ОЗУ не менее 32 ГБ и твердотельным накопителем не менее 1 ТБ для буферизации.

3.4.2. Программное обеспечение:

- Сшивка изображений от всех установленных камер в единую непрерывную карту полотна с привязкой к координатам.

- Автоматическое обнаружение дефектов методами машинного зрения: анализ текстуры, сравнение с эталонным переплетением, детектирование пространственно-временных аномалий.

- Классификация дефектов: отклонение положения кромки от заданной линии, наличие разрывов, надрывов, «загиба», отсутствие нити, фиксацию положения дефекта на полотне (продольные и поперечные координаты) (перечень уточняется на этапе ТЗ).

- Визуализация на экране оператора: движущееся изображение полотна с выделенными дефектами, информационная строка с координатами.

- Запись кадров/строк дефектов в базу данных с меткой времени, координатами (продольная от начала рулона, поперечная от левого края), типом дефекта и изображением области.

- Возможность настройки порогов чувствительности и масок зон контроля.

3.4.3. Пользовательский интерфейс:

- Отображение полотна с визуальной индикацией аномалий.
- Ведение архива дефектов с возможностью ретроспективного анализа
- Журнал тревог с сортировкой и поиском.
- Ручное добавление комментариев, подтверждение/отбраковка.

5. Требования к программному обеспечению и функционалу

5.1. Режим настройки (операторский)

1. Ручная корректировка резкости – перемещение фокуса объектива каждой камеры до достижения четкого контраста кромки.

2. Автоматическое определение края ткани. Контролируемые параметры кромки:

- Отклонение положения кромки от заданной линии (порог тревоги – задаёт оператор, например, ± 2 мм).

- Наличие разрывов, надрывов, "загиба кромки", отсутствие нити на краю (классификатор дефектов).

3. Оператор подтверждает/корректирует положение виртуальной линии (сдвиг мышью/стилусом на HMI).

4. Настройка зон интереса (ROI) - задание области поиска кромки по ширине полотна.

5.2. Реакция на аномалию

При обнаружении дефекта **формируется сигнал тревоги (выход).**

• Тип выходного сигнала:

- Логическая единица (+24 В) через открытый коллектор NPN (допустимая нагрузка до 200 мА).

- Одновременно сухой контакт (реле) - нормально разомкнутое, коммутация до 2 А 24 В DC (230 В AC опционально).

- **Длительность сигнала:** программируемая (например, 0.5 сек или удержание до квитирования оператором).

- **Действие станка:** останов станка, включение сигнализации.

6. Требования к электропитанию и интерфейсам

- Напряжение питания системы - однофазная сеть 220 В $\pm 10\%$, 50 Гц; потребляемая мощность – до 3 кВт.

- Все элементы в зоне контроля должны иметь степень защиты не ниже IP54 (с учётом пылевого загрязнения).

- Интерфейсы связи: Gigabit Ethernet (основной поток видео), USB/RS-485 для служебных устройств (энкодеры, оповещатели). Возможность интеграции в заводскую сеть Ethernet (OPC UA или Modbus TCP) для передачи сводных данных.

7. Условия эксплуатации

- Температура воздуха: от +5 °C до +45 °C.

- Относительная влажность: до 85 % без конденсата.

- Запылённость:

- пыль вязкозная (Рассмотреть необходимость подача сжатого азота для обдува оптических систем камер) [согласовать].

- типичная для ткацкого цеха (наличие пуха, нитей).

- Условия в зоне контроля: вибрация

8. Безопасность

- Все металлические части шкафа и рамы заземлены.

- Светодиодная подсветка – безопасное напряжение <36 В.

- Предупреждающая табличка на раме: "Оптическая система - не смотреть на луч!"

- Кнопка аварийной остановки системы на HMI и отдельная на шкафу.

- Камеры и шкаф в исполнении IP54.

9. Требования к надёжности и метрологическому обеспечению

- Нарботка на отказ - не менее 10 000 часов.
- Срок службы до капитального ремонта - не менее 5 лет при круглосуточной работе.
- В комплекте поставки должен быть набор мишеней и методика периодической проверки разрешающей способности и координатной привязки (поперечная координата с погрешностью не более ± 2 мм).
- Допускается самодиагностика камер и осветителей с выдачей предупреждения на пульт оператора.

10. Этапы разработки и порядок приёмки

1. Эскизное проектирование - макетирование одного измерительного канала (камера + свет) на образце вязкой ткани, выбор длин волн, углов и режимов подсветки, подтверждение выявляемости типовых дефектов.

Срок – [согласовать].

2. Разработка рабочей документации - конструирование рамы, электрические схемы, спецификация покупных компонентов.

Срок – [согласовать].

3. Изготовление и заводские испытания (без ткани, проверка геометрии и функциональности).

Срок – [согласовать].

4. Пуско-наладка на объекте - монтаж, подключение, тарировка координат, обучение моделей детекции на реальных дефектах.

Срок – [согласовать].

5. Опытная эксплуатация в течение 1 месяца с оценкой вероятностей обнаружения и ложных срабатываний.

6. Приёмочные испытания - проверка всех пунктов ТЗ, подписание акта сдачи-приёмки.

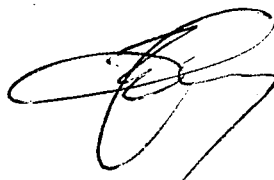
11. Приложения

Схема расположения камер и осветителей (разрабатывается на этапе эскизного проектирования).

- Перечень типовых дефектов с примерами изображений (предоставляется Заказчиком).

- Технические характеристики рекомендованных компонентов (указываются в рабочей документации).

Начальник КТЦ



С.М.Кириленко

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог



Г.И.Засинец

Зам. главного инженера

А.А. Сарычев