

# **СИСТЕМА АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО СТАНКА ПРИ НЕШТАТНОЙ СИТУАЦИИ**

Студент группы 30309120 Говзич В.С.

Научный руководитель- старший преподаватель Козлов Ю.В.

Белорусский Национальный Технический Университет

Минск, Беларусь

Металлообрабатывающее оборудование широко используются в промышленности, но не все из них оснащены системами безопасности, что может привести к несчастным случаям. Недобросовестные рабочие, игнорирующие правила безопасности, увеличивают риск аварий. Важной задачей является разработка и внедрение систем безопасности. В данном проекте будет предложен метод решения проблемы отсутствия систем безопасности, включая разработку системы аварийного отключения для защиты работников. Это поможет снизить риск несчастных случаев и повысить уровень безопасности труда.

## **Области применения разработанной системы**

Система аварийного отключения металлообрабатывающего станка при нештатной ситуации может применяться на следующих типах производства:

- крупные производства - система обеспечивает безопасность операторов и эффективность работы металлообрабатывающего оборудования на крупных производствах, таких как автомобильные заводы или заводы по производству тяжелого оборудования;
- мелкосерийные производства - система помогает обеспечить безопасность при частой смене деталей и настроек на мелкосерийных производствах;
- единичное производство - система критически важна на предприятиях, занимающихся единичным производством, например, в сфере производства прототипов или изготовления уникальных деталей.

## **Актуальность работы**

Системы безопасности важны для обеспечения охраны труда и производственной эффективности. Они необходимы для быстрого и надежного отключения оборудования в случае угрозы для оператора или окружающих. Разработка и совершенствование таких систем актуально с учетом современных требований к безопасности, надежности, экономичности и удобству эксплуатации.

## Характеристики системы

Параметрические требования - характеристики, которые необходимы для выбора механизма, который контролирует и поддерживает требуемые параметры во время функционирования устройства. Параметрические требования системы показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Параметрические требования

№	Наименование требования	Значение
1	Скорость отклика датчика	15 мс
2	Время остановки шпинделя	~1000 мс
3	Высота	~25-39 см
4	Длина	~250-400 см
5	Минимальный размер объекта отклика	14 мм
6	Время передачи сигнала на ПЛК	5 мс
7	Время обработки сигнала ПЛК	10 мс

По стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам, составные части системы должны соответствовать требованиям группы 1.1 ГОСТ 20.39.304-76 климатического исполнения УХЛ-объединение умеренного и холодного макроклиматических районов. Требования к обеспечению функционирования системы в различных условиях приведены в таблице 2.

Система должна быть сертифицирована в соответствии с применимыми стандартами. Обнаружение проникновения - Датчики должны быть способны обнаруживать любое проникновение в рабочую зону станка. Некоторые модели могут обнаруживать объекты размером до 14 мм.

Таблица 2 – Требования к обеспечению функционирования системы в различных условиях

Повышенная температура среды рабочая °С	+35
Повышенная температура среды предельная °С	+40
Пониженная температура среды рабочая °С	+5
Пониженная температура среды предельная °С	-10
Верхнее значение относительной влажности	98% при 25°С
Среднегодовое значение относительной влажности	70% при 25°С

Продолжение таблицы 2

Специальные среды	Система предназначена для установки в отапливаемых сооружениях, в связи с этим специальные мероприятия не реализуются. Электромагнитные воздействия не учитываются
-------------------	--

Реакция на проникновение - Датчики должны мгновенно реагировать на любое проникновение, автоматически активируя систему аварийного отключения. Время реакции может составлять около 7,5 мс.

Устойчивость к внешним воздействиям - Датчики должны быть устойчивы к внешним воздействиям, таким как пыль, влажность, температура. Некоторые датчики могут работать в условиях от -20 до +55 °С.

Совместимость и интеграция - Датчики должны быть совместимы с остальной системой и легко интегрироваться в неё. Некоторые датчики могут поддерживать различные протоколы связи для удобства интеграции.

Разрабатываемая система, состоит из следующих компонентов (рисунок 1,2):

1. датчик световой завесы;
2. трёхцветный световой индикатор
3. кронштейн датчика световой завесы;
4. кнопка сброса аварийного сигнала;
5. мини терминал входов/выходов
6. программируемый логический контроллер.

Система аварийного отключения металлообрабатывающего станка, при нештатных ситуациях, устанавливается с использованием кронштейнов, предназначенных для датчика световой завесы 3. На эти кронштейны крепится сам датчик световой завесы 1. Подключение датчика осуществляется через терминал входов/выходов 5 к программируемому логическому контроллеру (ПЛК) 6. Состояние системы аварийного отключения отображается на трёхцветном световом индикаторе 2. В случае необходимости сброса аварийного останова, это можно выполнить с помощью кнопки 4.

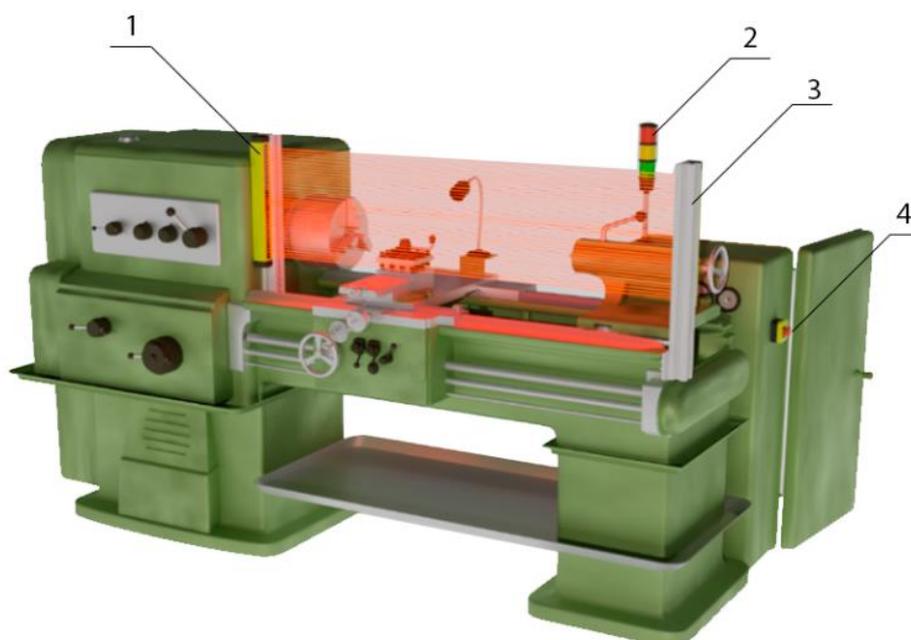


Рисунок 1 – Внешний вид системы (Вид спереди)

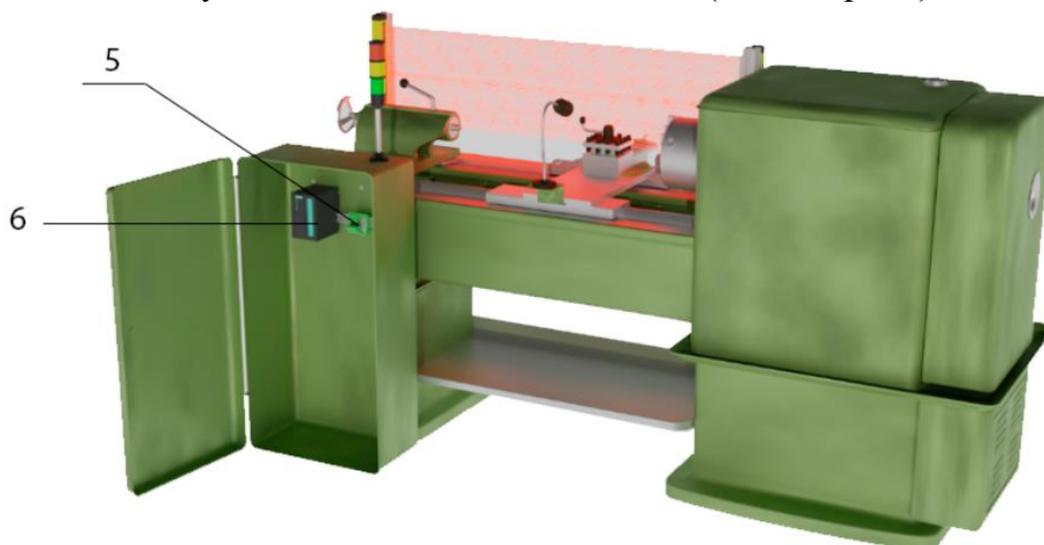


Рисунок 2 - Внешний вид системы (Вид сзади)

### Заключение

В рамках данной презентации была представлена общая информация о системе аварийного отключения, которая является элементом безопасности при эксплуатации оборудования. В процессе проектирования системы были тщательно подобраны компоненты, соответствующие всем необходимым стандартам безопасности и надежности. Каждый из выбранных компонентов был подвергнут строгому анализу, чтобы обеспечить его соответствие требованиям проекта.

Технические характеристики системы были определены с учетом её предназначения и способны обеспечить мгновенное отключение оборудования в случае возникновения нештатной ситуации. Это позволяет предотвратить возможные повреждения и уменьшить риск для жизни и

здоровья работников. Система аварийного отключения является важным шагом к повышению безопасности на рабочем месте и снижению числа несчастных случаев. Она способствует созданию более безопасной рабочей среды, где риск возникновения аварийных ситуаций минимизирован, а работники могут выполнять свои обязанности в условиях повышенной безопасности.