

АНАЛИЗ ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ОРГАНИЗАЦИЯХ

Поршаков Л.Н., Новиков Д.И., студенты
Научный руководитель – Субаева А. К.,
доктор экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» Чистопольский
филиал «Восток»

Ключевые слова: измерение, термометр, инфракрасный термометр, бесконтактный, стационарный, точность, стоимость, температура, тепловизор, биометрический терминал, коронавирусная инфекция, мониторинг, Face ID, пропускная способность.

В статье рассмотрены устройства для измерения температуры тела на предприятиях и в организациях, а также выделены их достоинства и недостатки на основе рассмотренных характеристик. Кроме того, разработана классификация для устройств с целью более грамотного выбора с учетом определенной сферы применения.

Измерение температуры тела является важной составляющей для определения заболеваемости человека. Проблема заключается в правильном выборе устройства для конкретной задачи в соотношении цена/функции для предприятий и различных организаций. Актуальность темы заключается в отсутствии конкретной классификации для устройств измерения температуры тела.

В условиях пандемии коронавирусной инфекции появилась необходимость в постоянном мониторинге температуры тела как на предприятии, так и общественных местах. В соответствии со статьей 212 Трудового Кодекса Российской Федерации, статьей 11 Федерального закона от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», во исполнении письма

Роспотребнадзора № 02/3853-2020-27 от 10.03.2020г. «О мерах по профилактике новой коронавирусной инфекции (COVID-19) [1]».

В соответствии с данными нормативными распоряжениями работодателей обязывают производить измерение температуры своих подчиненных на предприятии каждые 4 часа. Также из рекомендаций Роспотребнадзора следует, что измерение температуры рекомендуется производить бесконтактными термометрами во избежание заражения при контакте.

Для целей измерения и контроля температуры были разработаны бесконтактные инфракрасные термометры, или иными словами – пирометры[2]. Пирометры основаны на принципе инфракрасного излучения.

При измерении температуры излучаемое тепло от объекта улавливается датчиком внутри пирометра и полученные данные передаются на микропроцессор. Обработанные данные выводятся на дисплей.

Пример устройства – пирометр продемонстрирован на рисунке 1.



Рис. 1 – Пирометр

Пирометр Fluke 62 MAX+ разработаны с повышенной пыле и грязезащищенностью для работы на небольших производствах. Благодаря низкой цене и хорошей точности доступны для приобретения простым пользователям.

В таблице 1 приведена краткая характеристика устройства. Рассмотрены такие параметры как: наличие модуля для СКУД (система

контроля управления доступом), пропускная способность устройства, точность измерения и стоимость. Для всех рассмотренных устройств краткие характеристики одинаковы.

Таблица 1 – Краткая характеристика пирометра

Тип устройства	Наличие СКУД	Пропускная способность	Точность измерения	Стоимость
Инфракрасный термометр	нет	низкая	0.1 – 0.2 °С	500 – 1500 руб.

Как видно из таблицы 1, пирометры обладают низкой ценой и неплохой точностью, но имеют при этом низкую пропускную способность.

Основным отличием тепловизоров от пирометров является преобразование инфракрасного излучения в термограмму – изображение, показывающее распределение тепла на поверхности тела [2].

Пример устройства – тепловизор продемонстрирован на рисунке 2.



Рис. 2 – Домашний тепловизор

Домашний тепловизор компании «FLIR» представляет собой устройство, совмещающее в себе возможность вывода термограммы на дисплей, настройки режимов вывода, а также наличие средней точности измерения.

В таблице 2 приведена краткая характеристика тепловизора.

Таблица 2 – Краткая характеристика тепловизора

Тип устройства	Наличие СКУД	Пропускная способность	Точность измерения	Стоимость
тепловизор	нет	низкая	1 – 2 °С	2000 – 5000 руб.

Как видно из таблицы 2, тепловизоры обладают более высокой стоимостью, чем пирометры, при этом имеют низкую точность измерения и пропускную способность.

Стационарные бесконтактные инфракрасные термометры представляют собой стойку с установленным инфракрасным датчиком [3]. Считывание температуры проводится с запястья либо со лба на заданном расстоянии. Параллельно с этим, если это предусмотрено заводом – изготовителем, производится аутентификация по Face ID или по аналогичной технологии. После чего все полученные данные собираются, обрабатываются и выводятся.



Рис. 3 – Стационарный бесконтактный инфракрасный термометр

Пример устройства – стационарный бесконтактный инфракрасный термометр продемонстрирован на рисунке 3.

Инфракрасный термометр Human Body K3 с настенным креплением позволяет производить измерение температуры тела без участия человека с высокой точностью в автоматическом режиме.

В таблице 3 приведена краткая характеристика стационарного бесконтактного инфракрасного термометра.

Таблица 3 – Краткая характеристика стационарного бесконтактного инфракрасного термометра

Тип устройства	Наличие СКУД	Пропускная способность	Точность измерения	Стоимость
Инфракрасный термометр	есть	высокая	0.2 °С	3000 – 20000 руб

Как видно из таблицы 3, стационарные бесконтактные инфракрасные термометры имеют высокую точность и пропускную способность. Кроме того, наличие модуля СКУД позволяет использовать устройство на предприятиях.

На сегодняшний день биометрические терминалы с функцией контроля температуры являются самыми оптимальными для предприятий, на которых реализована система контроля доступа [4]. При входе система не только идентифицирует сотрудника, а также автоматически производит измерение температуры с помощью множества инфракрасных датчиков. При обнаружении повышенной температуры системы включает сигнал тревоги, а вход на предприятие блокируется.

Пример устройства – биометрический терминал с функцией контроля температуры продемонстрирован на рисунке 4.

Биометрический терминал SpeedFace-V5L [TD] от компании ZKTeco

представляет собой устройство, в котором совмещены такие функции как:

1. Функция бесконтактного измерения температуры;
2. Функция распознавания лиц (FaceID);
3. Функция верификация ладони.

Устройство обладает объемом базы данных в 6000 лиц, что позволяет реализовать подобную систему практически на любом крупном предприятии с большим количеством работников.

В таблице 4 приведена краткая характеристика стационарного бесконтактного инфракрасного термометра.



Рис. 4 – Биометрический терминал с функцией контроля температуры

Таблица 4 – Краткая характеристика стационарного бесконтактного инфракрасного термометра

Тип устройства	Наличие СКУД	Пропускная способность	Точность измерения	Стоимость
Биометрический терминал	есть	высокая	0.2 °C	30000 – 50000 руб.

Как видно из таблицы 4, биометрические терминалы обладают всеми необходимыми параметрами для применения в СКУД и предприятиях. Однако из-за высокой стоимости и требования к правильной установке и настройке требуется наличие дополнительного персонала.

Таким образом, можно сделать вывод, что все рассмотренные устройства являются бесконтактными термометрами, они имеют ряд особенностей и отличий, благодаря которым их можно отнести к определенной классификации, как показано в таблице 5.

Таблица 5 – Классификация устройств измерения температуры тела

Тип устройства	Классификация	Особенности
Пирометр и тепловизор	1 Класс	1. Устройства находятся в достаточно бюджетном ценовом диапазоне; 2. Обладают достаточной точностью; 3. Могут применяться в местах минимального скопления людей с низкой степенью угрозы заражения (парикмахерские, продуктовые магазины с маленькой торговой площадью и т.д.); 4. Благодаря низкой цене доступны для простого потребителя;
Стационарные бесконтактные инфракрасные термометры	2 Класс	1. Имеют высокую пропускную способность; 2. Широкий диапазон применения, ограниченный плотностью людей в измеряемом помещении; 3. Подходят для установки во внутрицеховых помещениях с лимитом до 100 человек, а также небольших супермаркетах, школьных и высших учебных заведениях;
Биометрические терминалы с функцией контроля температуры	3 Класс	1. Из-за высокой стоимости и сложности в монтаже оборудования применяются на современных предприятиях с активным внедрением цифровизации; 2. Обладают биометрическим сканером лица, что позволяет автоматизировать СКУД; 3. Требуется дополнительный персонал, отвечающий за настройку, калибровку, обслуживание оборудования;

Таким образом, рассмотренные бесконтактные устройства для измерения температуры тела позволяют сделать вывод о том, что из рассмотренных устройств наиболее бюджетными оказались пирометры и тепловизоры, наиболее функциональными оказались стационарные бесконтактные инфракрасные термометры, а наиболее дорогими и современными оказались биометрические терминалы с функцией контроля температуры.

Библиографический список:

1. Измерение температуры тела работников раз в 4 часа как это организовать на практике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://v8.1c.ru>
2. Оценка-термометрии. Уход при лихорадке [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <https://www.smedk.ru>

3. Пономарев, и практические аспекты теплофизических измерений: монография. В 2-х кн – Тамбов: Тамб. гос. техн. ун-т, 2006. – Кн. 1. – 208 с.

4. Профос, П. Измерения в промышленности: справочник. В 3 кн. Кн. 2. Способы измерения и аппаратура / П. Профос; пер. с нем. – М.: Металлургия, 1990. – 384 с.

5. Subaeva, A. K. Current condition of Russian agricultural engineering market / A. K. Subaeva, N. V. Malinina // Life Science Journal. – 2014. – Vol. 11, No. 9s. – P. 360-362. – EDN VAGOWV.

6. Цифровые трансформации в аграрном секторе экономики / Т. И. Ашмарина, В. Т. Водяников, Ю. М. Гладыш [и др.]. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Сам Полиграфист", 2021. – 340 с. – ISBN 978-5-00166-490-1. – EDN PJWGVJ.

ANALYSIS OF DEVICES FOR MEASURING BODY TEMPERATURE IN ENTERPRISES AND ORGANIZATIONS

Porshakov L.N., Novikov D.I.

Scientific supervisor – Subaeva A. K.

Kazan National Research Technical University named after A.N.

Tupolev-KAI, Chistopol branch "Vostok"

***Keywords:** measurement, thermometer, infrared thermometer, non-contact, stationary, accuracy, cost, temperature, thermal imager, biometric terminal, coronavirus infection, monitoring, Face ID, throughput.*

The article discusses devices for measuring body temperature in enterprises and organizations, and also highlights their advantages and disadvantages based on the characteristics considered. In addition, a classification for devices has been developed in order to make a more competent choice, taking into account a specific scope of application.