

9. Мышинский, Э.Л. Борьба с вибрацией и шумом в инженерной практике [Текст] / Э.Л. Мышинский // ЦНИИ им. Акд. А.Н. Крылова. – 2011. – С. 240.

Review and Analysis of Methods for Diagnosing Piezoaccelerometers

Muzhenko A.S.¹, Plotnikov D.A.², Saveliev D.A.³

Platov South-Russia State Polytechnic University (NPI), Novocherkassk, Russia

¹*e-mail: muzhenko97@mail.ru*

²*e-mail: dpl68@mail.ru*

³*e-mail: gofreak40@gmail.com*

Abstract – The paper briefly outlines the results of the authors' research in the development of vibration monitoring systems (VMS) for turbine units (TU). An analysis of some methods for remote determination of the conversion factor (CF) of piezoelectric accelerometers (PA) on an operating TU is given. The technical features and conditions under which it is impossible to solve the problem of determining the serviceability of the PA and calculating the CF are revealed. The use of generalized regression neural networks (GRNN) with hidden layers of neurons with non-linear radial basis activation functions is proposed to determine the parameters of the function approximating the total signal from the output of the tested PA.

Key words: vibration monitoring, turbine unit, intelligent sensor, piezoelectric accelerometer, conversion factor, measurement accuracy improvement, neural network analysis, neural network training and operation.

УДК 004.896

СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОТЕЧЕК ЭЛЕКТРОПРИВОДНОЙ АРМАТУРЫ НА ОСНОВЕ LSTM НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Прыткова Д.А., Воробьев Е.В., Абидова Е.А., Толстов В.А.

Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия

Аннотация. Работа посвящена созданию автоматической процедуры обработки термографических изображений для контроля герметичности запорной арматуры АЭС. Процедура реализуется с помощью программного обеспечения на основе нейросетевого анализа термографических изображений запорной арматуры. Приведены основные реализуемые программой этапы подготовки и обработки данных. Внедрение результатов работы в практику диагностирования запорной арматуры АЭС позволяют уменьшить вероятность возникновения человеческой ошибки и ускорить процесс обработки термограмм.

Ключевые слова: диагностика арматуры, определение протечек, тепловизионный контроль, нейронная сеть, обработка изображений.

Надежность работы АЭС и выполнение плана по выработке электроэнергии зависит от состояния оборудования, используемого на АЭС. Одним из способов повышения надежности является качественная диагностика электроприводной арматуры. В данной работе предлагается вариант системы, которая поможет ускорить обработку и диагностику термограмм запорной арматуры.

В настоящее время обработка термограмм происходит вручную, и именно поэтому существует необходимость создания системы, которая позволит ускорить и автоматизировать диагностику арматуры по её термографическим изображениям.

В основу работы системы положен алгоритм, который основан на переводе цвета пикселя в температуру и дальнейшей обработке данной информации. В будущем планируется использовать точное значение температуры прямо из файла, который создает тепловизор после съемки.

Предварительная подготовка данных для диагностики выглядит следующим образом:

1) Из пикселей в цветовой модели RGB извлекается только канал R, что соответствует красному цвету.

2) Термограмма делится на определенное количество частей.

3) В каждой из частей термограммы пиксели отбираются по определенной чувствительности, зависящей от конкретной модели тепловизора.

4) Полученный массив символов собирается в строку.

После предварительной подготовки получается последовательность символов, которая и используется в диагностике посредством нейронной сети.

Сама нейронная сеть основана на таком типе нейронных сетей как рекуррентные. А именно – LSTM нейросети. Данный тип сети позволяет находить зависимости в последовательностях символов.

Интерфейс системы (рис. 1) написан с помощью библиотеки tkinter, которая входит в список стандартных библиотек для языка Python. Выбор языка обусловлен наличием в нем удобной и быстрой библиотеки для машинного обучения – Tensorflow и тем, что данный язык используется для обработки больших данных, что в данном случае целесообразно.

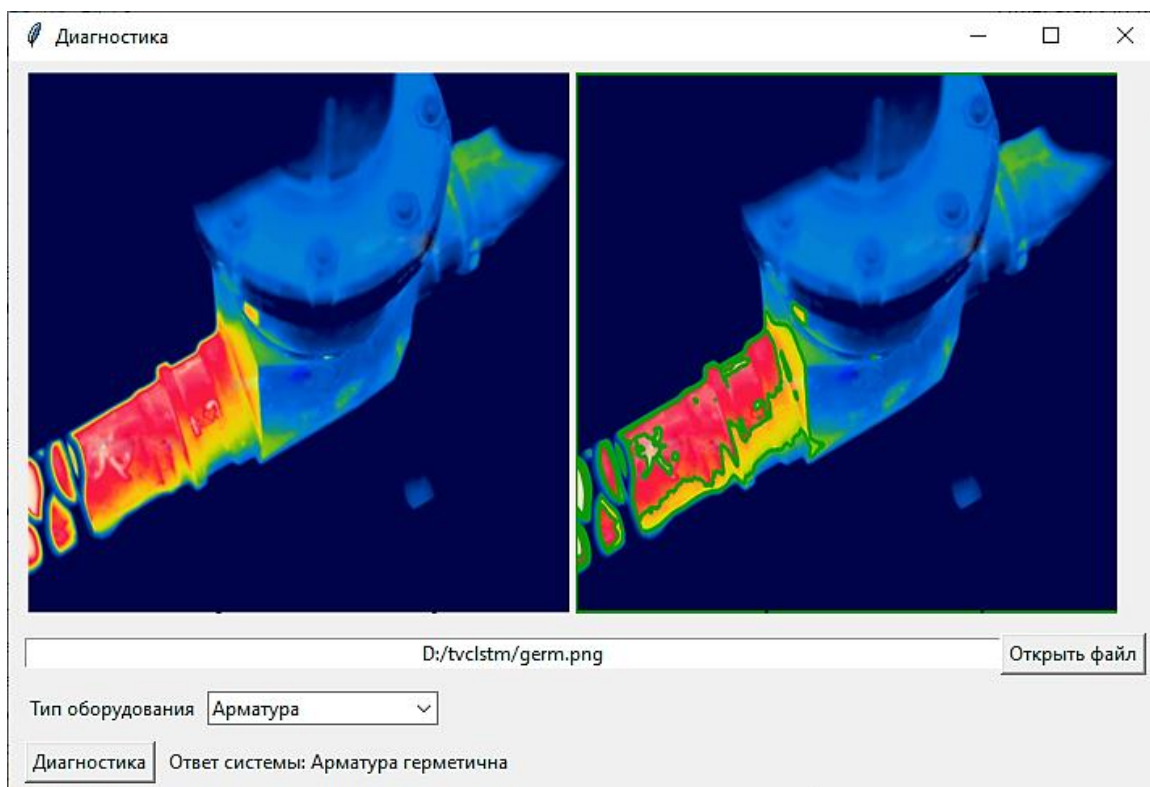


Рисунок 1 – Интерфейс программы после выполнения диагностики

Результат, полученный в ходе разработки системы определения протечек электроприводной арматуры, очень важен для повышения надежности работы всей атомной отрасли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абидова, Е.А. и др. Идентификация диагностической информации при оценке технического состояния электроприводной арматуры АЭС [Текст] / Е.А. Абидова, В.А. Носенко, А.В. Чернов, О.Ю. Пугачёва // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2012. – Т. 6 – №6. – С. 90–93.

2. Абидова Е.А. Чернов А.В., Хегай Л.С. Совершенствование методов обработки информации в системах диагностики оборудования АЭС: монография. М.: НИЯУ МИФИ; Волгодонск: ВИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – 128 с.

System for Detecting Electric Valve Leaks Based on an LSTM Neural Network

Prytkova D.A.¹, Vorobev E.V.², Abidova E.A.³, Tolstov V.A.⁴

Volgodonsk Engineering and Technology Institute - National Research Nuclear University "MEPhI",

Volgodonsk, Rostov region.

¹*e-mail: muzl@mail.ru*

²*e-mail: xpanr@ya.ru*

³*e-mail: e-abidova@mail.ru*

⁴*e-mail: vatolstov@mephi.ru*

Abstract – The work is devoted to the creation of an automatic procedure for processing thermographic images to control the tightness of shut-off valves of nuclear power plants. The procedure is implemented using software based on neural network analysis of thermographic images of shut-off valves. The main stages of data preparation and processing implemented by the program are given. The implementation of the results of the work in the practice of diagnosing shut-off valves of nuclear power plants can reduce the likelihood of human error and speed up the process of processing thermograms.

Key words: valve diagnostics, leak detection, thermal imaging control, neural network, image processing.

УДК 316.77

ВРЕМЯ КАК ФАКТОР ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Снежко Г.Е.

*Ростовский областной центр обработки информации в сфере образования,
г. Ростов-на-Дону, Россия*

В работе представлены три аспекта влияния фактора времени на обеспечение информационной безопасности. Показано, что время и информация являются двумя сторонами единого процесса порождения и функционирования любых данных. Доказано, что совершенствование систем информационной безопасности должно включать в себя фактор времени, а именно, временное ограничение для доступа к информации. Выделена необходимость учёта особенностей индивидуального отношения ко времени, а также накопления усталости человека-оператора при взаимодействии с цифровыми устройствами. Определены способы снижения дефицита времени как ценного ресурса совместной деятельности.

Ключевые слова: время, информация, информационная безопасность, длительность.

Информационная безопасность выступает важнейшим условием нормального функционирования объектов ядерной энергетики. Современная методология достижения основной цели информационной безопасности – «обеспечение целостности, конфиденциальности и доступности» информации [1] – до сих пор не включает в себя в достаточной мере учёт фактора времени. А между тем время выступает всеобщей формой существования всех процессов нашего мира. Всеобщей в том смысле, что любой процесс есть смена состояний. Каждое состояние длится. Это дление, длительность каждого состояния и выступает первой (но не единственной) характеристикой времени. Второй важнейший момент: начало и конец любого состояния, его длительности. Начало и конец обозначают прерывы в длящемся процессе. Третий момент определяется тем, что множество процессов и их актуальных состояний взаимодействуют друг с другом, поэтому и их длительности также