

Отчет по практической работе №2

Выполнил: Камынин Александр, группа 1384

Цель работы.

Изучить и научиться использовать стандартные модели визуализации для исследования данных и научиться применять визуализацию для представления результатов анализа. Кроме того, целью работы является освоение основных приёмов работы с библиотекой визуализации данных Matplotlib.

Задание.

7 вариант.

Вариант 7	
Source data	Число файлов
data_4_*.csv, data_5_1.csv	6
Для анализа данных в работе рассматривается набор данных Data of rotary machine defects , который доступен для скачивания на Kaggle.	

Для выполнения данной практической работы предлагается проанализировать набор данных Data of rotary machine defects, который доступен для скачивания на Kaggle.

Этот набор данных представляет собой результаты эксперимента по выявлению дефектов в подшипниковых узлах жидкостного трения. Время эксперимента 10 мин. Частота получения данных о колебаниях ротора 1000 сиг/сек. Частота съема данных о температуре 1 сиг/сек. Первая цифра в названии файла указывает на номер эксперимента, а вторая на класс дефекта.

Соответствие номера дефекта и его вида:

- 1 - нет дефектов,
- 2 - несоосность в муфте,

- 3 - наличие дисбаланса,
- 4 - втулка с дефектами.

Описание данных:

Каждый столбец соответствует определенному параметру, в строках расположены значения показаний с датчиков в каждый временной промежуток времени. Данные датчиков температуры продублированы для каждой секунды, для упрощения соотношения данных.

- 1 столбец массива - горизонтальные колебания в левом подшипнике, в Вольтах,
- 2 столбец массива - вертикальные колебания в левом подшипнике, в Вольтах,
- 3 столбец массива - горизонтальные колебания в правом подшипнике, в Вольтах,
- 4 столбец массива - вертикальные колебания в правом подшипнике подшипнике, в Вольтах,
- 5 столбец массива - горизонтальные колебания в левом подшипнике с учетом сглаживания, в Вольтах,
- 6 столбец массива - вертикальные колебания в левом подшипнике с учетом сглаживания, в Вольтах,
- 7 столбец массива - горизонтальные колебания в правом подшипнике с учетом сглаживания, в Вольтах,
- 8 столбец массива - вертикальные колебания в правом подшипнике подшипнике с учетом сглаживания, в Вольтах,
- 9 столбец массива - температура в левом подшипнике, в Омах,
- 10 столбец массива - температура в правом подшипнике, в Омах.

Вопросы к набору данных:

- 1) Есть ли выбросы в данных. Если да, укажите в каких атрибуатах.
- 2) Есть ли переходный период, в течение которой система выходит на режим. Если да, укажите его длительность (можно указать число записей, которые описывают этот переходный период).

3) Определите, какие атрибуты наиболее сильно отличаются в экспериментах с дефектами, от нормальных значений.

4) Можно ли на этапе переходного периода говорить о наличии дефекта? Какие признаки на это могут указывать?

Ход работы.

Процесс анализа предложенных данных представлен в блокноте Python - pr2.ipynb (работа доступна на Google диске: https://drive.google.com/drive/folders/1OtS7hOfYftJYcilkuzkIY-IhFjub_4Cx?usp=sharing).

Результаты анализа данных представлены в таблице ниже:

Анализ данных с помощью стандартных методов визуализации	
Вопрос	Ответ
Для каждого параметра определён тип, и в зависимости от его типа представлены различные описательные статистики.	<p>Данные в наборе представляют собой значения типа float64 (double). Все параметры, характеризующие колебания (столбцы массива 1-8) меняются в пределах [4,5;8]. Параметры, характеризующие температуру (столбцы массива 9-10) изменяются в пределах [1080;1120].</p> <p>Для визуализации предлагаемых данных были использованы гистограммы, линейные графики и матрицы корреляции. Визуализация осуществлена таким образом, чтобы сравнение между 4 наборами данных осуществлялось исключительно между одинаковыми параметрами; отображение такого сравнения для каждого параметра выносится в отдельный график.</p>
1) Есть ли выбросы в данных. Если да, укажите в каких атрибутах.	<p>На рисунке 1 можем увидеть значительный выброс для температуры в левом подшипнике - при среднем значении, лежащем в пределах [1080,1120] некоторые значения даже меньше 500. Объяснение такого выброса нельзя однозначно определить - скорее всего это связано с ошибками при измерении температуры датчиков, возможно, их неисправностью.</p> <p>В нормальном режиме нормальному распределению не соответствуют и вертикальное колебание в правом подшипнике, что также видно на рисунке 1.</p> <p>Для несоосности в муфте (рисунок 2): горизонтальное колебание в левом подшипнике, температура левого подшипника, сглаженные значение колебания в горизонтальном левом подшипнике.</p> <p>Для дисбаланса (рисунок 3): температуры на левом и правом подшипниках.</p> <p>Для втулки с дефектом (рисунок 4): горизонтальное и вертикальное колебание правого подшипника, температура правого подшипника.</p> <p>Во всех измерениях имеются и прочие, однако незначительные выбросы.</p>

<p>2) Есть ли переходный период, в течение которой система выходит на режим. Если да, укажите его длительность (можно указать число записей, которые описывают этот переходный период)</p>	<p>Переходных процессов при измерении колебаний нет, так как, исходя из линейных графиков (рисунок 5,7,9,11) видно, что значения данных параметров находятся около одного значения; отсутствуют ямы или резкое изменение прямой.</p> <p>Для температуры ситуация иная: на рисунке 6 видим, что начиная приблизительно с 430000 записи температура начала падать, что говорит об остывании системы при нормальном режиме. На рисунке 10 наблюдается остывание с 370000 записи для измерения температуры левого подшипника при наличии дисбаланса; на рисунке 12, с 330000 записи по 450000, остывание правого подшипника при втулки дефектов.</p>
<p>3) Определите, какие атрибуты наиболее сильно отличаются в экспериментах с дефектами, от нормальных значений</p>	<p>Отличие атрибутов в экспериментах с дефектами удобно отслеживать на матрице корреляций (рисунки 13-15). Таким образом видим, что:</p> <p>1) Все колебания при несоосности в муфте значительно отличаются от нормального режима: особенно это заметно левого подшипника. Температуры значительно не отличаются.</p> <p>2) Наличие дисбаланса в системе оказало незначительное влияние на результаты измерений: сильные отличия наблюдаются только при значениях измерения колебаний правого вертикального подшипника и его температуры.</p> <p>3) Втулка дефектов сильно искажила систему - значительные изменения отсутствуют только для изменения температуры левого подшипника.</p>
<p>4) Можно ли на этапе переходного периода говорить о наличии дефекта? Какие признаки на это могут указывать?</p>	<p>При выявлении несоосности в муфте для подшипника следует обратить внимание на колебания: тогда либо левое, либо правое, будут значительно медленнее или быстрее колебаться один относительно второго. Особенno данное различие видно при вертикальном колебании.</p> <p>При выявлении дисбаланса, исходя из анализа графиков, лучше всего смотреть на график температур, так как один параметр будет значительно отличаться от нормального значения.</p> <p>При выявлении втулки с дефектом лучше всего использовать любой из графиков, за исключением линейного - наличие дефекта значительно искажит систему. При этом лучше всего ориентироваться на колебания.</p>

На рисунках ниже представлены полученные в ходе анализа графики:

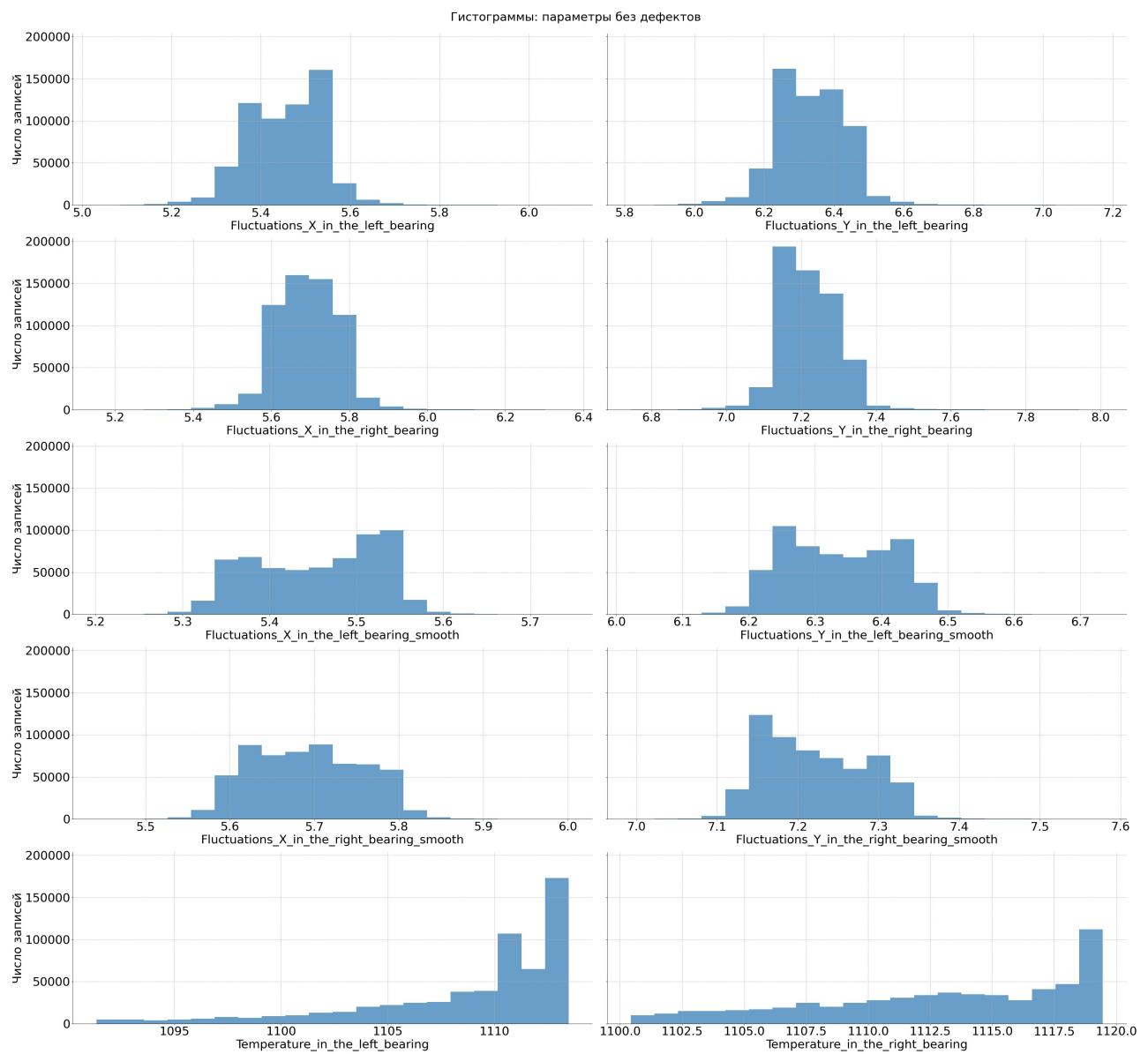


Рисунок 1. Гистограмма данных data_5_1.csv

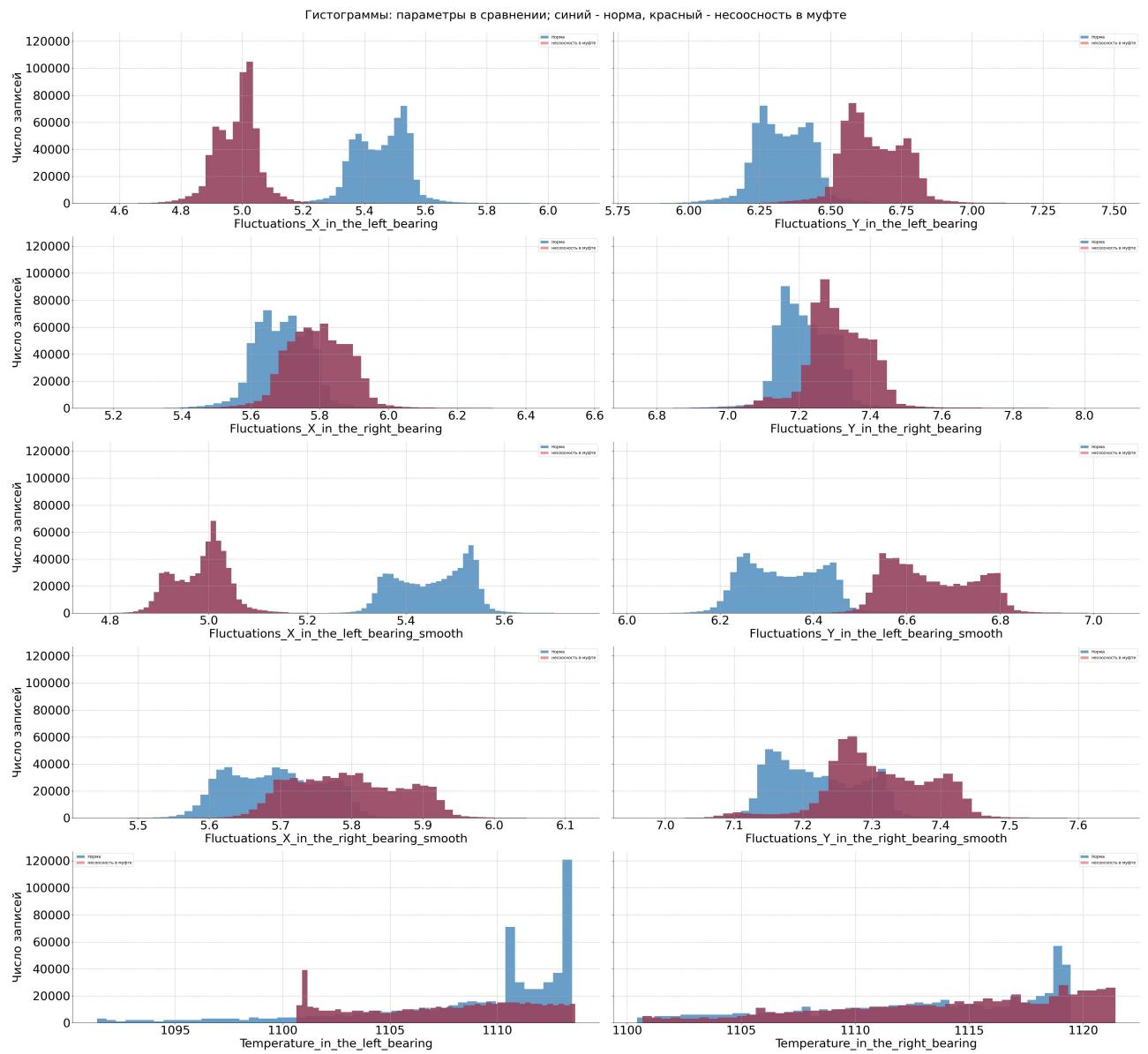


Рисунок 2. Гистограмма данных data_5_1.csv и data_4_2.csv в сравнении
(синий - первый файл, красный - второй).

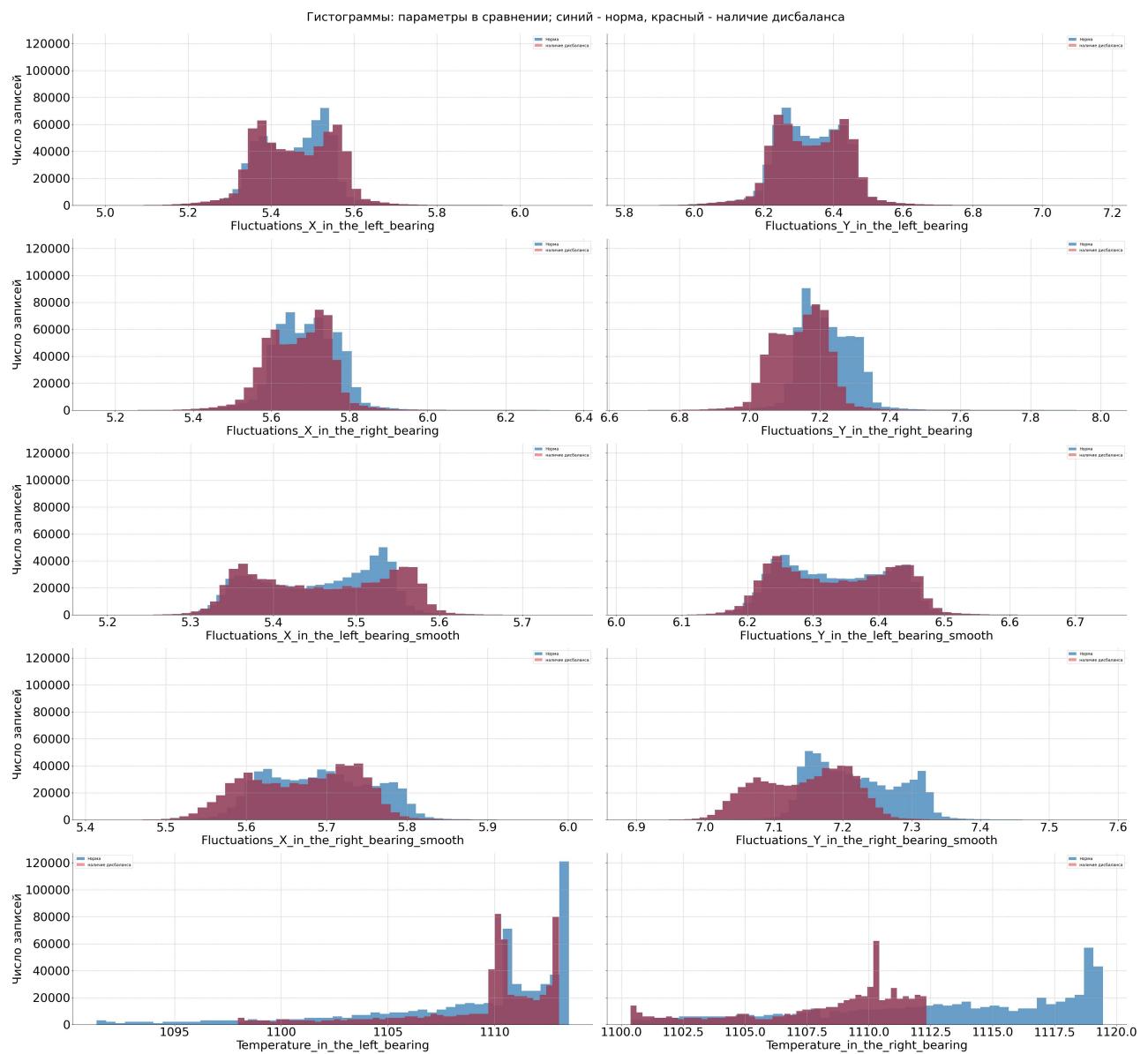


Рисунок 3. Гистограмма данных data_5_1.csv и data_4_3.csv в сравнении
(синий - первый файл, красный - второй).

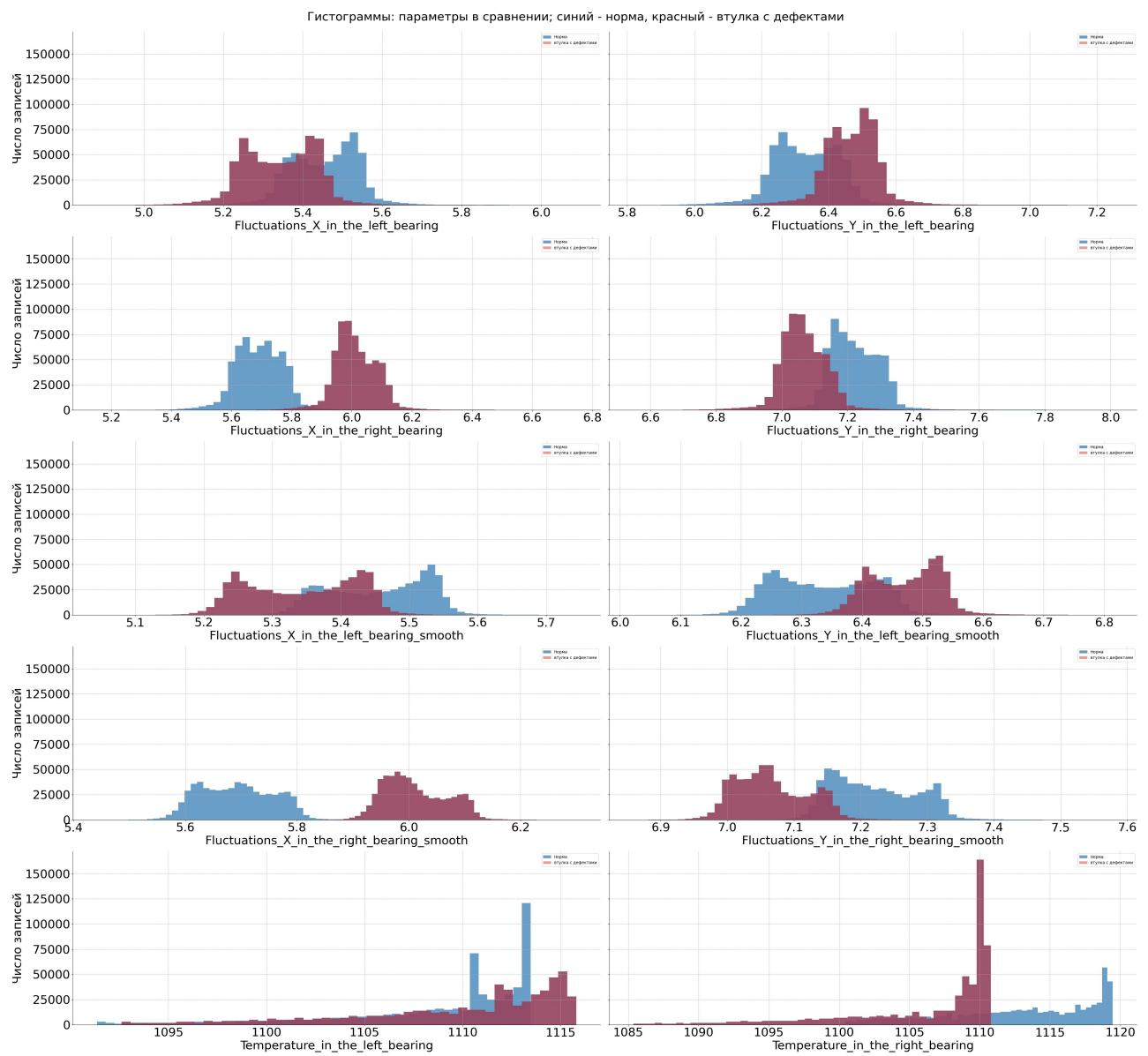


Рисунок 4. Гистограмма данных data_5_1.csv и data_4_4.csv в сравнении
(синий - первый файл, красный - второй).

Изменение вещественных параметров при норме (колебания)

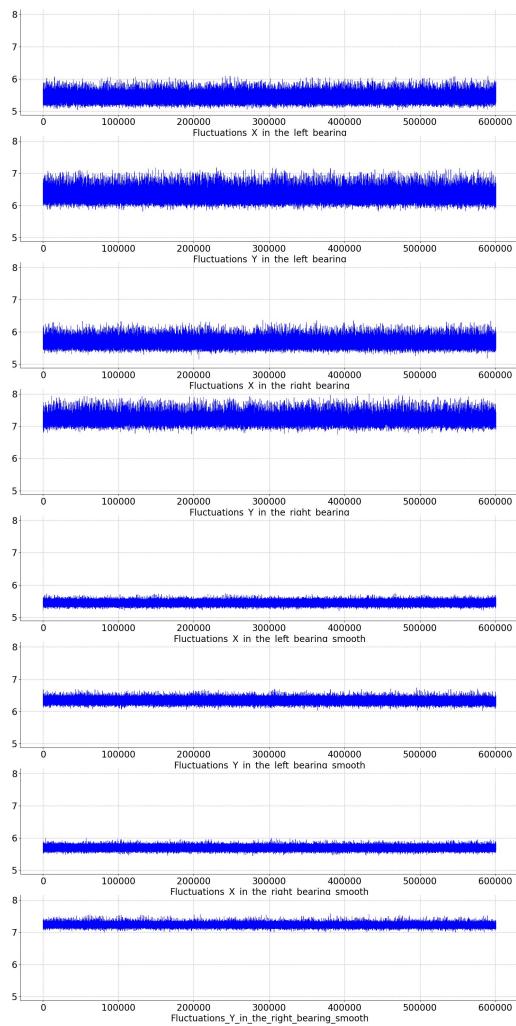


Рисунок 5. Линейный график данных data_5_1.csv (столбцы массива 1-8).

Изменение вещественных параметров при норме (температура)

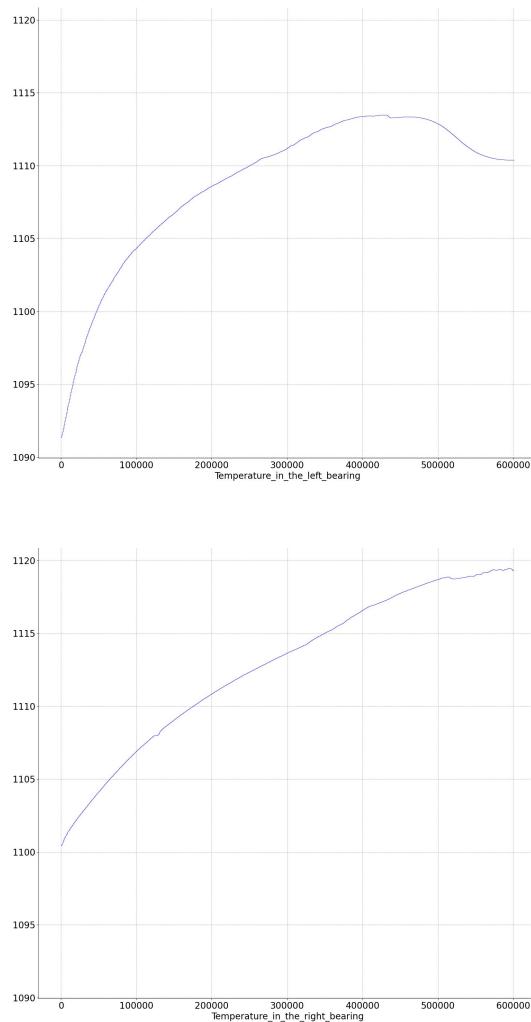


Рисунок 6. Линейный график данных data_5_1.csv (столбцы массива 9-10).

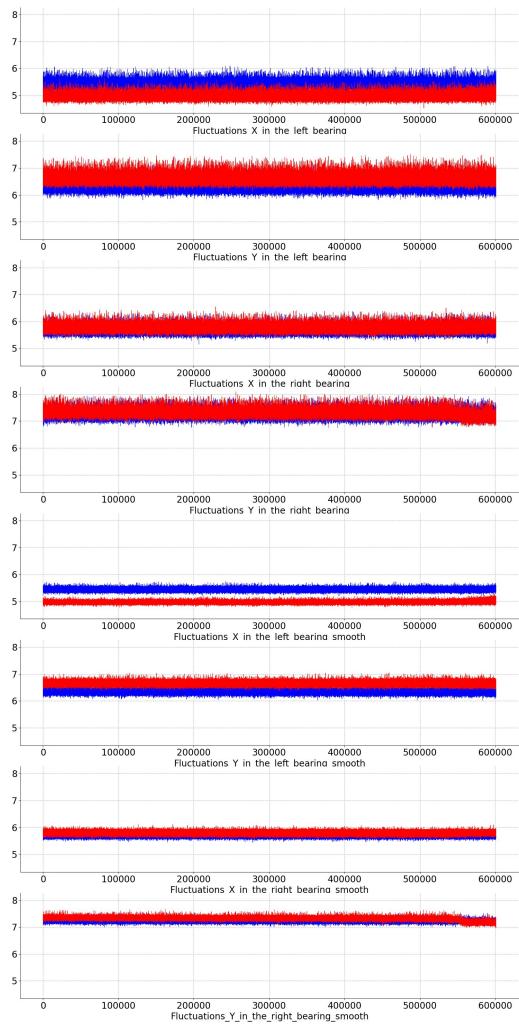


Рисунок 7. Линейный график данных data_5_1.csv и data_4_2 в сравнении
(столбцы массива 1-8).

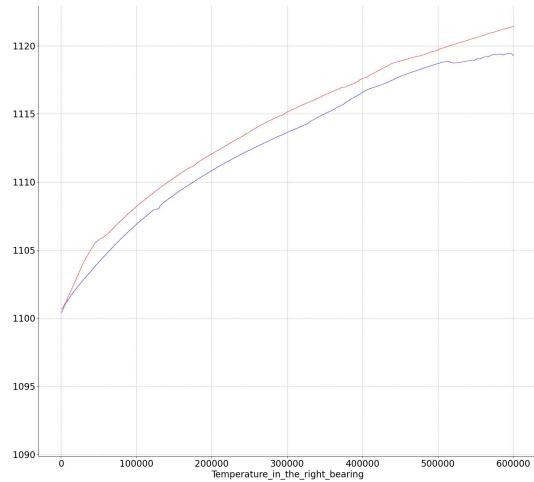
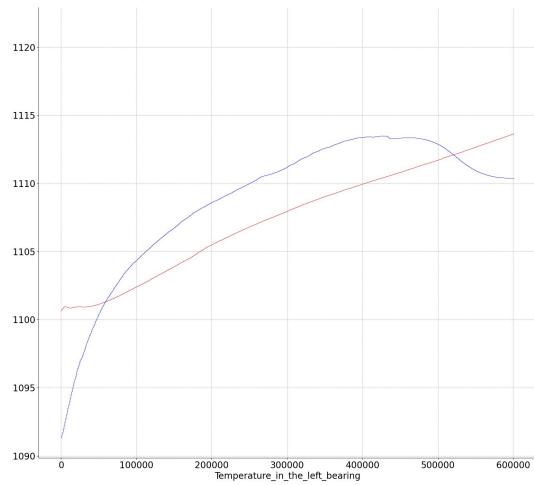


Рисунок 8. Линейный график данных data_5_1.csv и data_4_2 в сравнении
(столбцы массива 9-10).

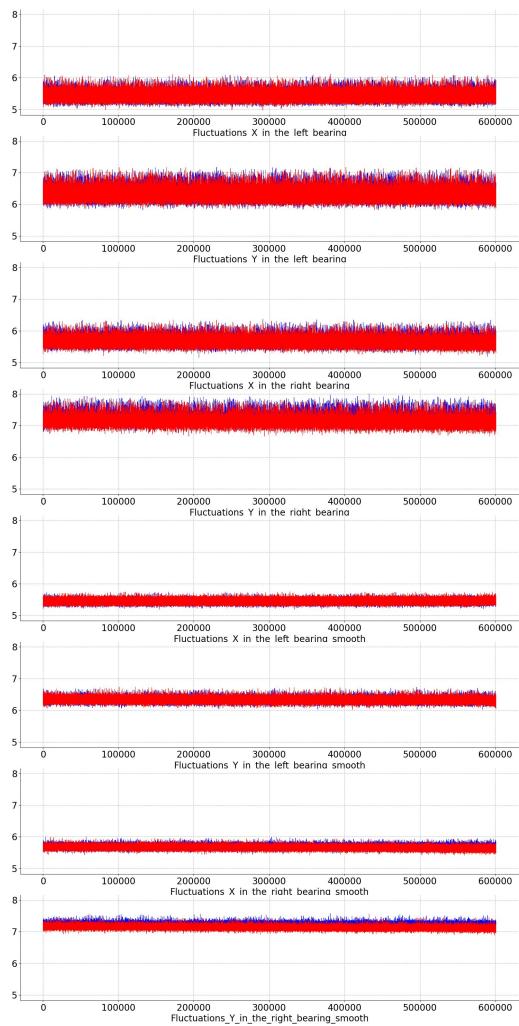


Рисунок 9. Линейный график данных data_5_1.csv и data_4_3 в сравнении
(столбцы массива 1-8).

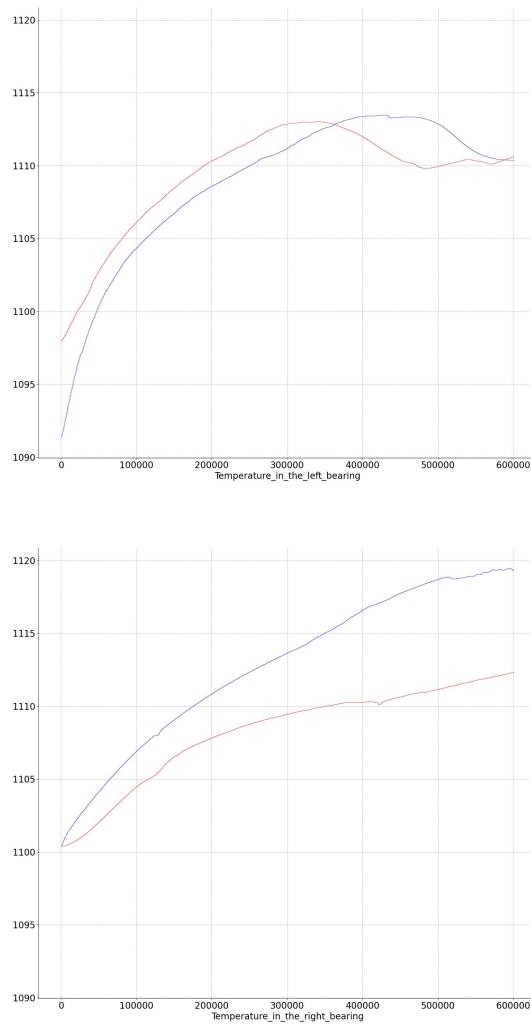


Рисунок 10. Линейный график данных data_5_1.csv и data_4_3 в сравнении
(столбцы массива 9-10).

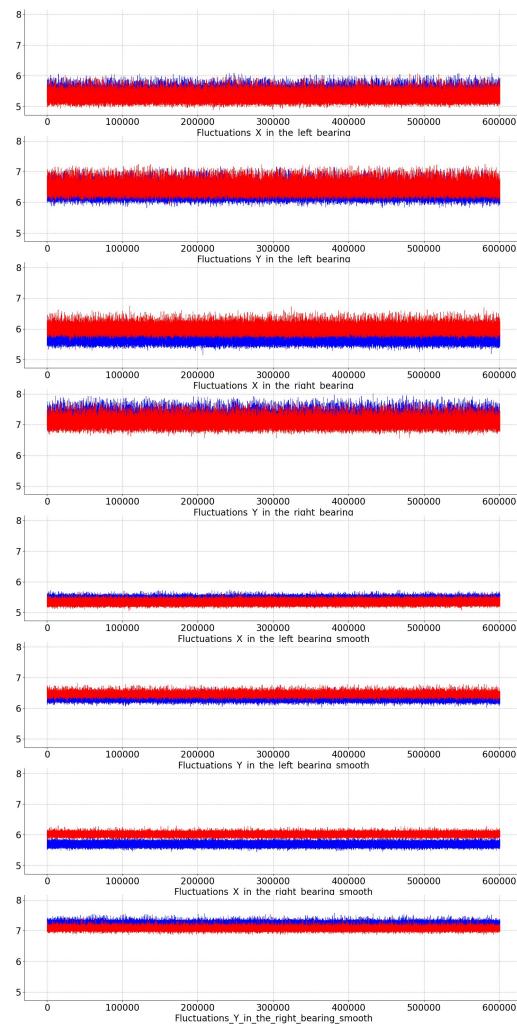


Рисунок 11. Линейный график данных data_5_1.csv и data_4_4 в сравнении
(столбцы массива 1-8).

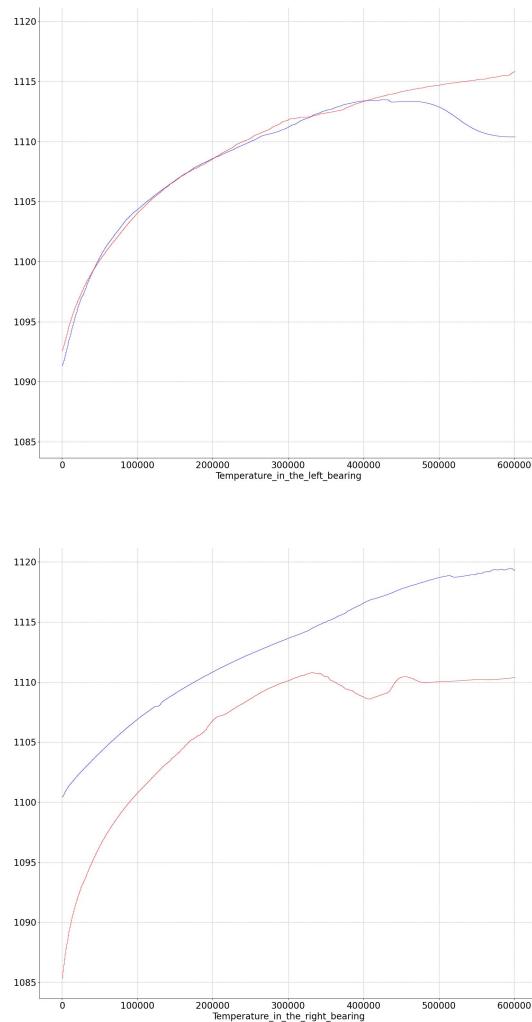


Рисунок 12. Линейный график данных data_5_1.csv и data_4_4 в сравнении
(столбцы массива 9-10).

Матрица корреляции (несоосность в муфте)

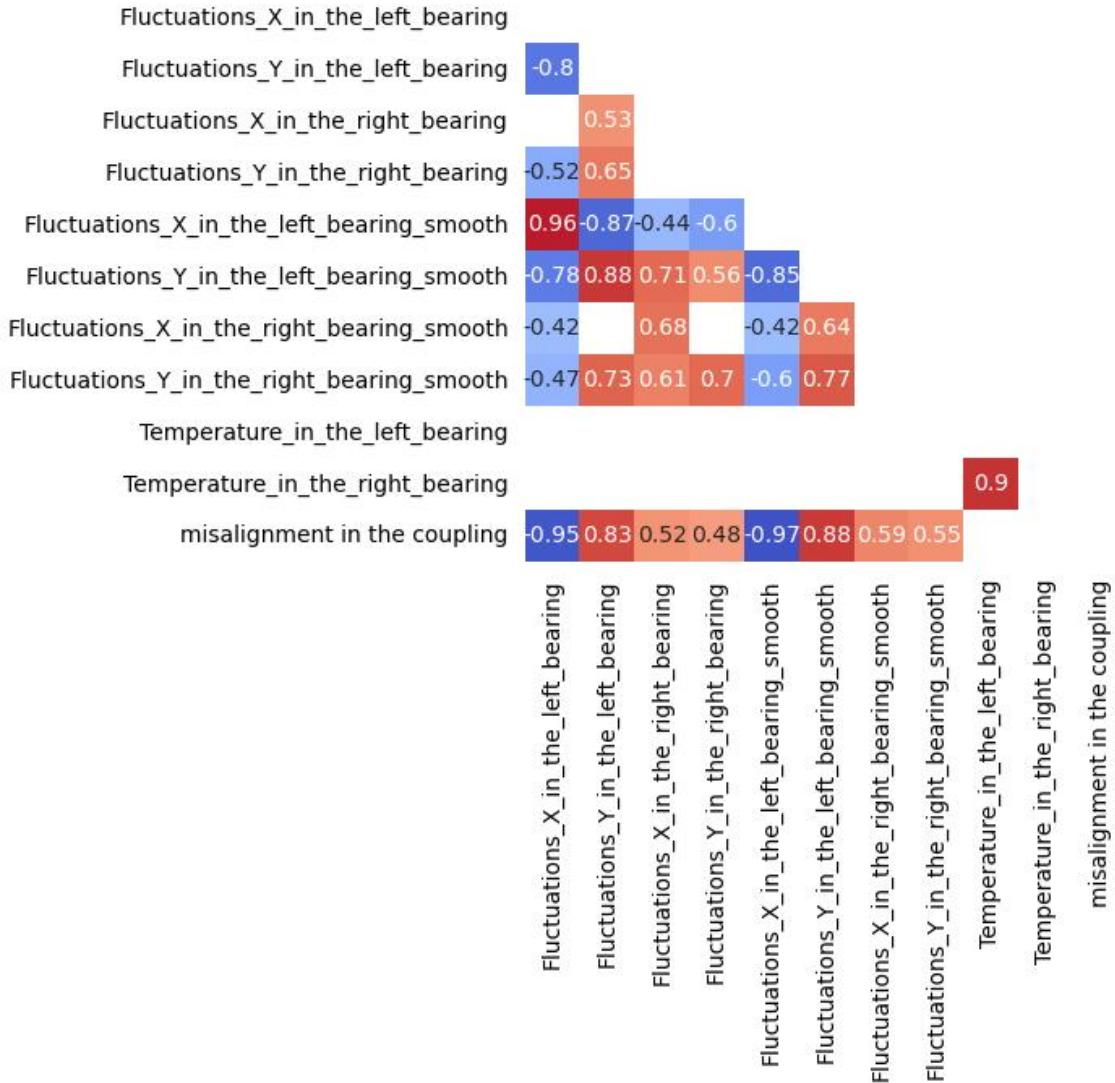


Рисунок 13. Матрица корреляций данных data_5_1.csv и data_4_2.

Матрица корреляции (наличие дисбаланса)

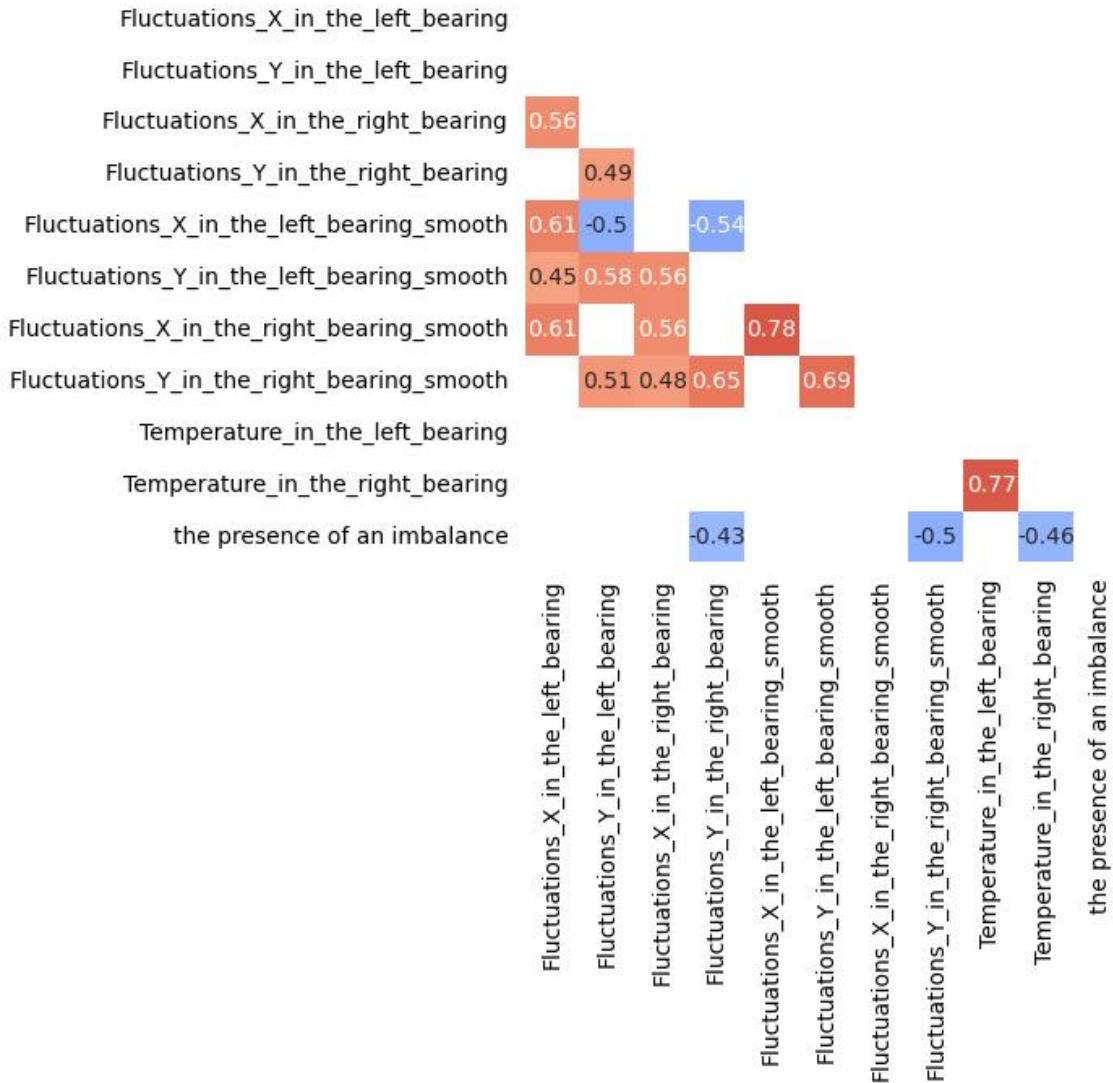


Рисунок 14. Матрица корреляций данных data_5_1.csv и data_4_3.

Матрица корреляции (наличие дисбаланса)

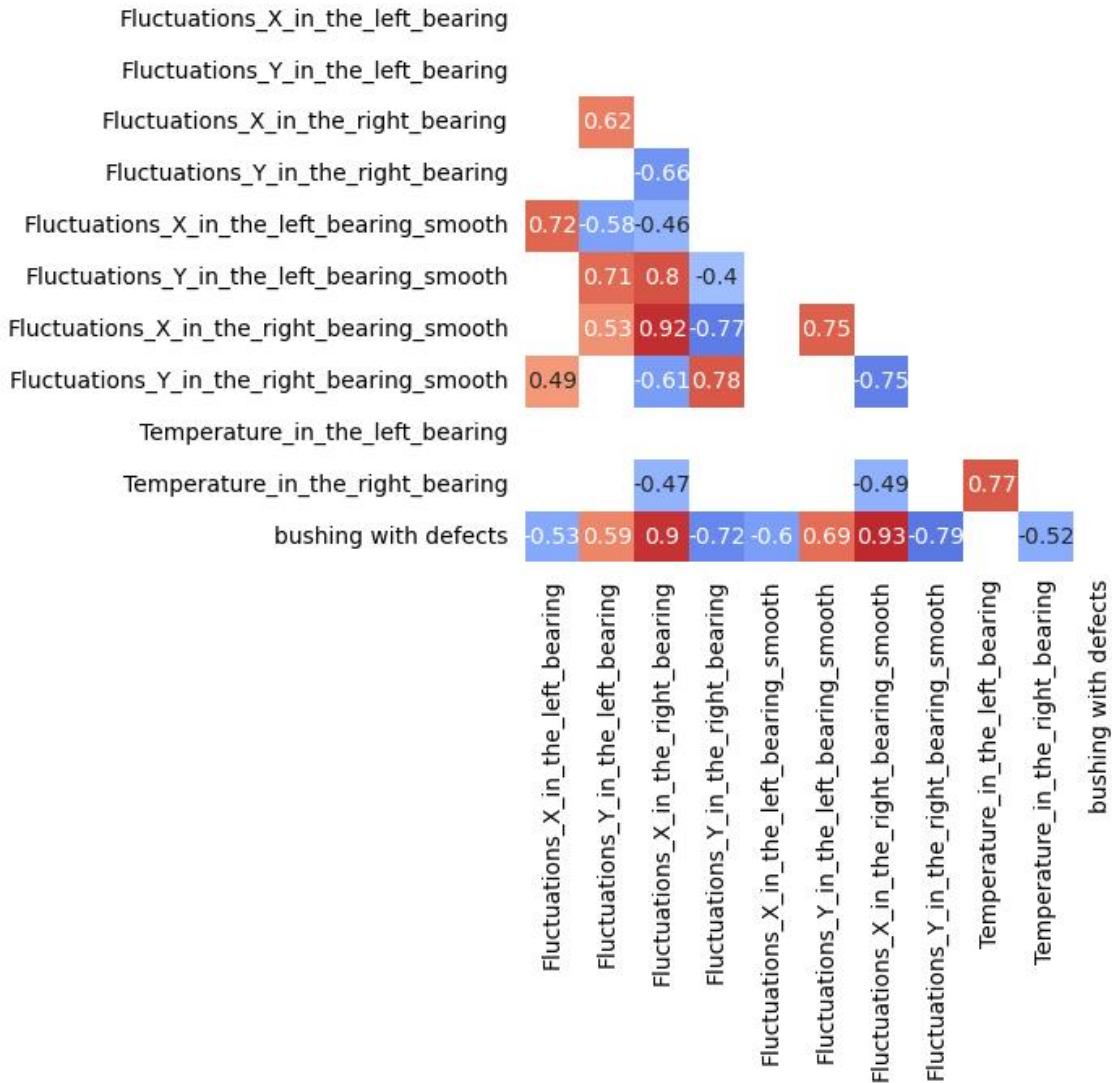


Рисунок 15. Матрица корреляций данных data_5_1.csv и data_4_4.