МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

ПРЕЗЕНТАЦИЯ
к выпускной квалификационной работе на тему:

«ИССЛЕДОВАНИЕ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ГОРНЫХ ПОРОД»

Автор дипломного проекта: *Никитина Екатерина Германовна*

Группа: *РКС10-31*

Направление: 11.03.02 - *«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»*

Профиль: *«Многоканальные телекоммуникационные системы»*

Руководитель проекта: *Бизяев Алексей Анатольевич*

Новосибирск, 2017

Цель работы

Выявить предвестников разрушения горных пород в электромагнитном излучении сопутствующему процессу разрушения.

Задачи работы

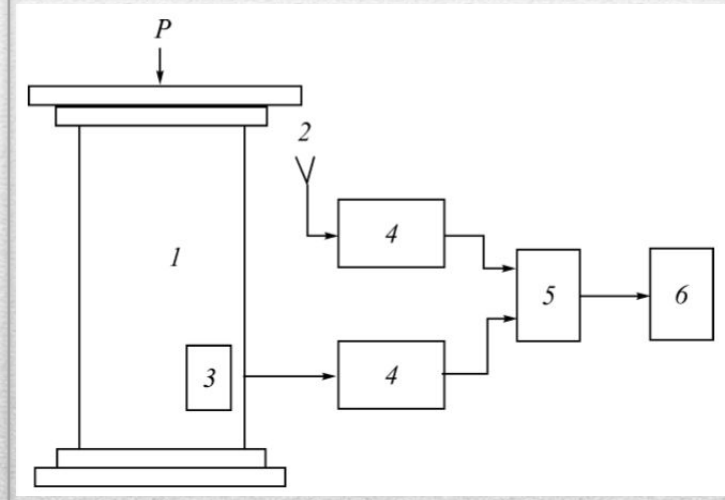
1. Провести обзор литературы по прогнозированию горных ударов;
2. Ознакомиться с лабораторным стендом АСИ-2 установленного в ИГД СО РАН;
3. Провести анализ параметров сигнала сопутствующего процессу разрушения горной породы на всех стадиях разрушения;
4. Выявить закономерности изменения параметров сигнала на различных стадиях разрушения;
5. Провести расчет заработной платы инженера-исследователя;
6. Организовать рабочее место инженера-исследователя.

Исходные данные

- Зарегистрированные сигналы со стенда АСИ-2;
- Параметры проведения эксперимента.

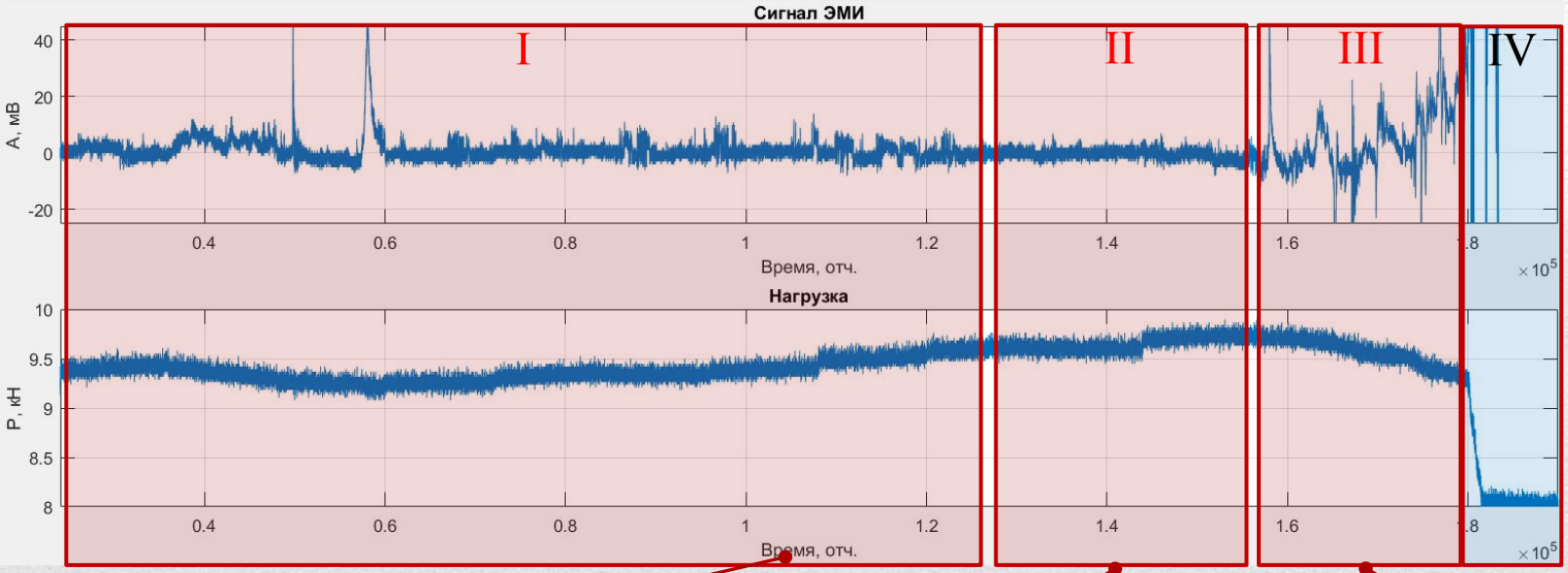
Лабораторный стенд АСИ-2

Позволяет проводить синхронную регистрацию сигналов ЭМИ и нагрузки от горных пород при одноосном нагружении до момента полного разрушения.

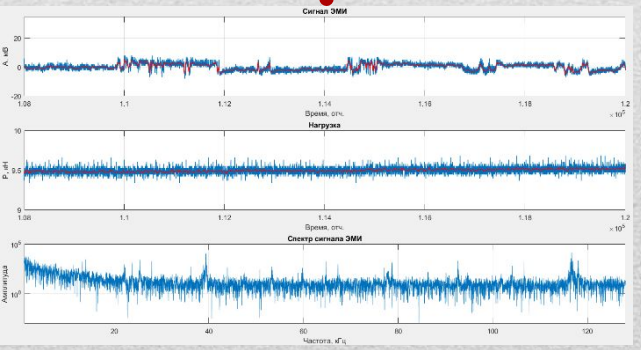


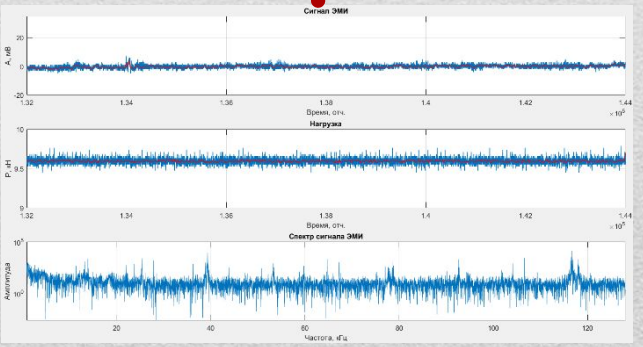
1 – образец горной породы;
2 – антенна;
3 – датчик нагрузки;
4 – система усилителей;
5 – регистрационная система АСИ-2;
6 - ПЭВМ

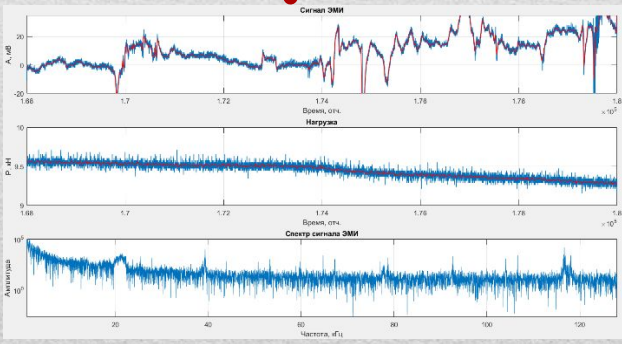
Анализ сигнала ЭМИ для мрамора



$\tau_{\text{взятия отсчета}} =$ 4 мкс.







Анализ сигнала ЭМИ на I стадии для мрамора

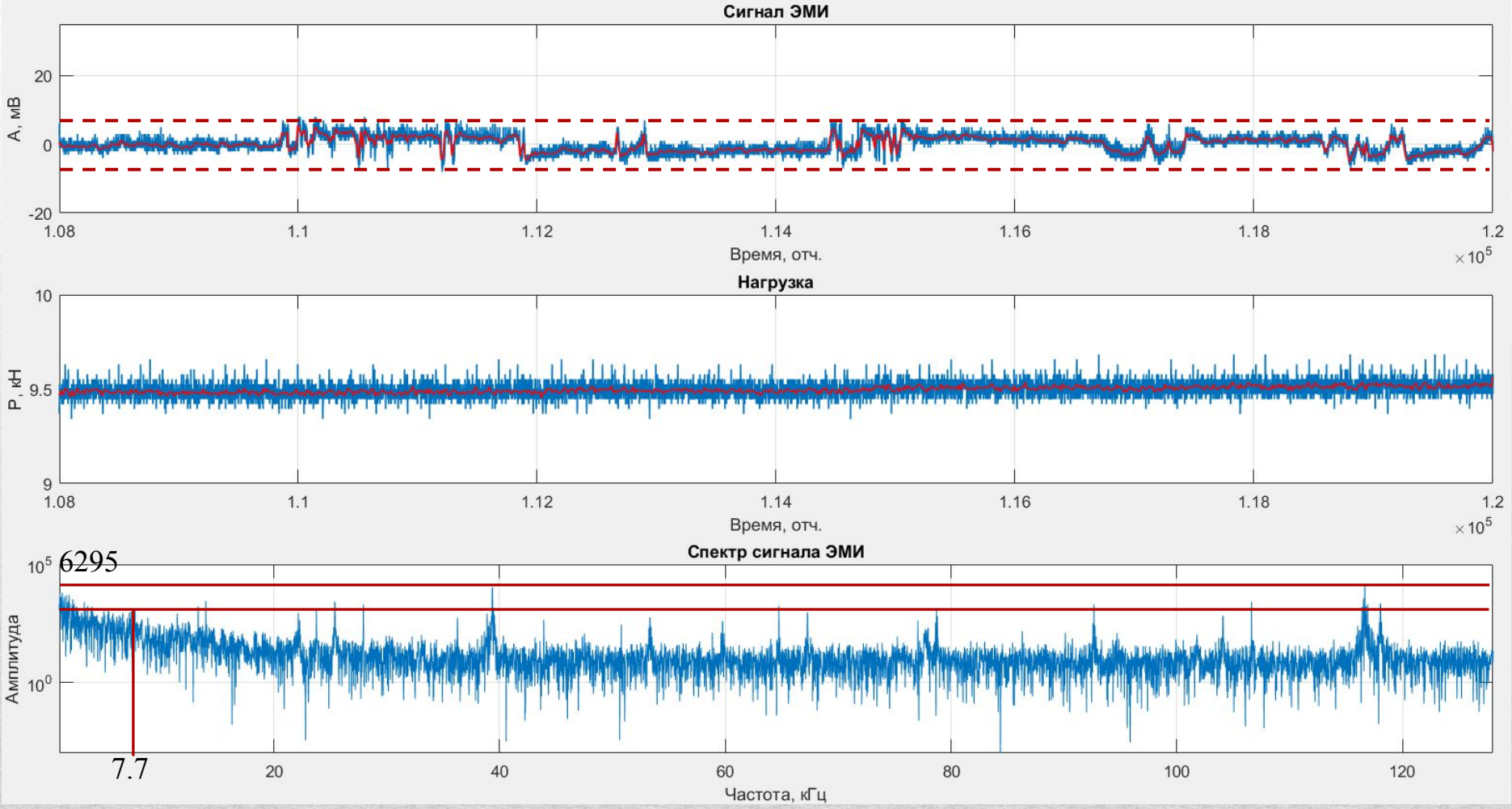


Таблица 1 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки

	max	min
A, мВ	7	-6
P, кН	9.53	9.3

Анализ сигнала ЭМИ на II стадии для мрамора

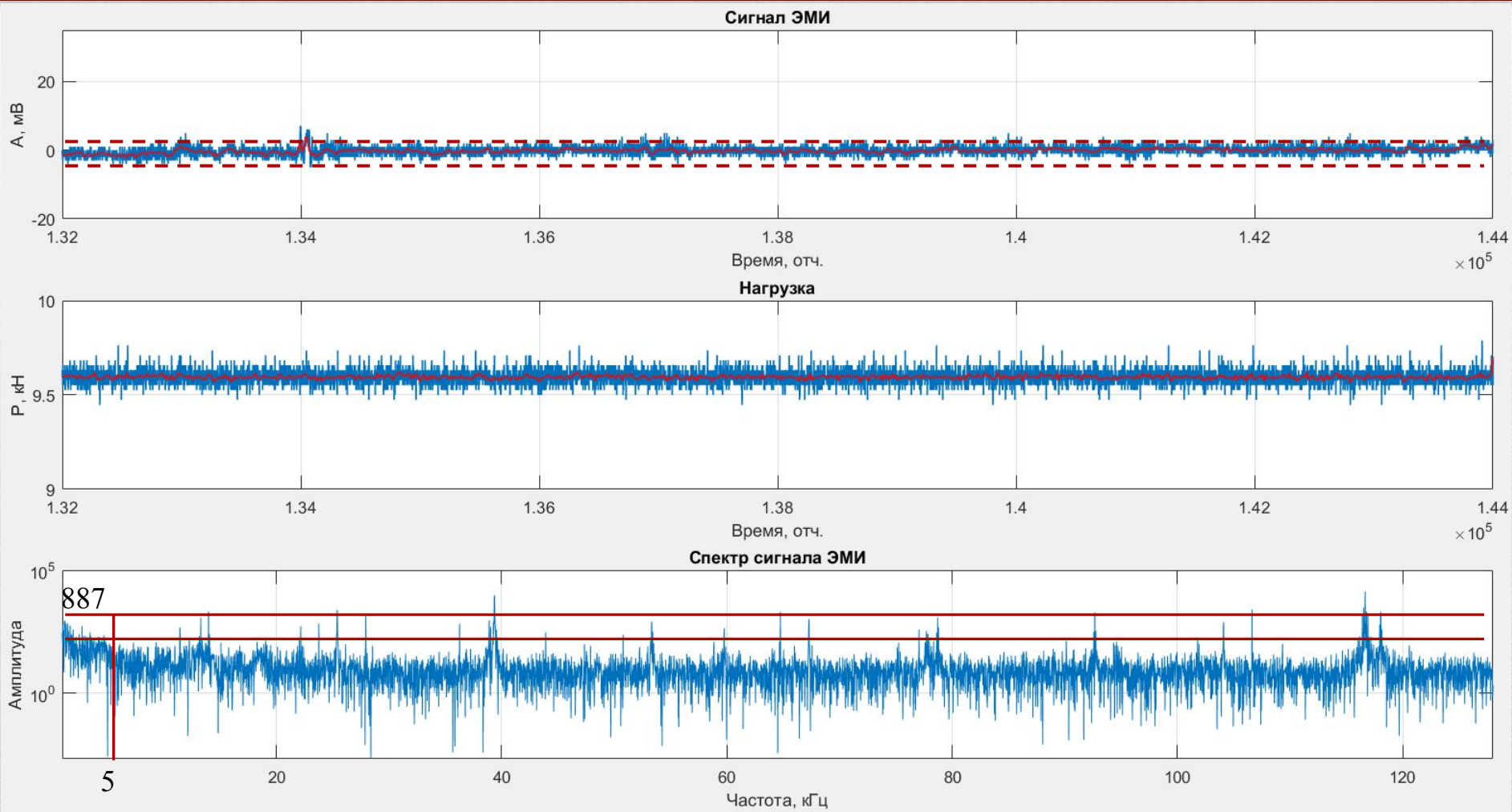


Таблица 2 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки для I и II стадии

	I		II	
	min	max	min	max
A, мВ	-6	7	-4	5
P, кН	9.3	9.53	9.53	9.7

Анализ сигнала ЭМИ на III стадии для мрамора

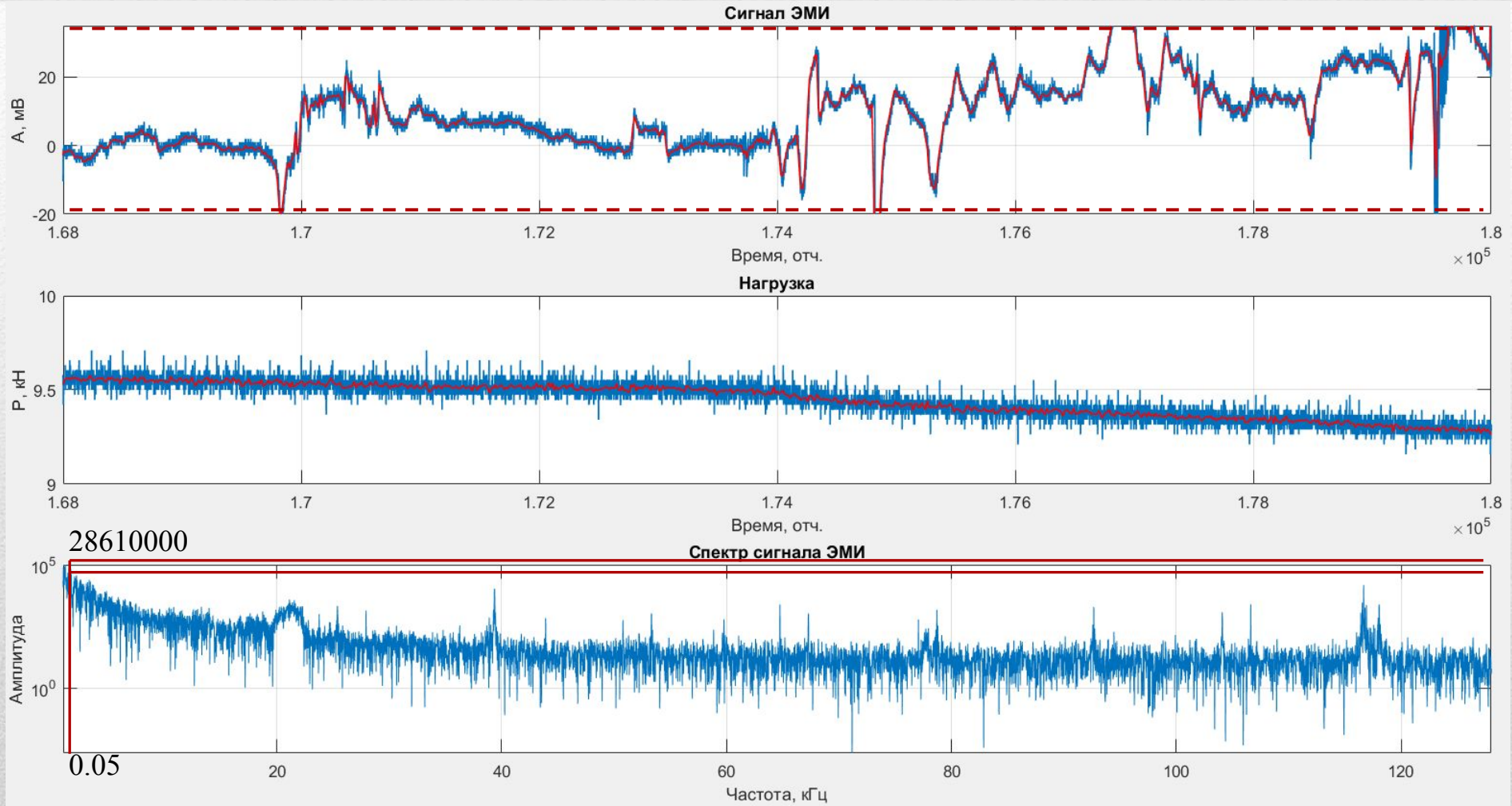


Таблица 3 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки

	I		II		III	
	min	max	min	max	min	max
A, мВ	-6	7	-4	5	-85	81
P, кН	9.3	9.53	9.53	9.7	9.2	9.6

Анализ сигнала ЭМИ для мрамора

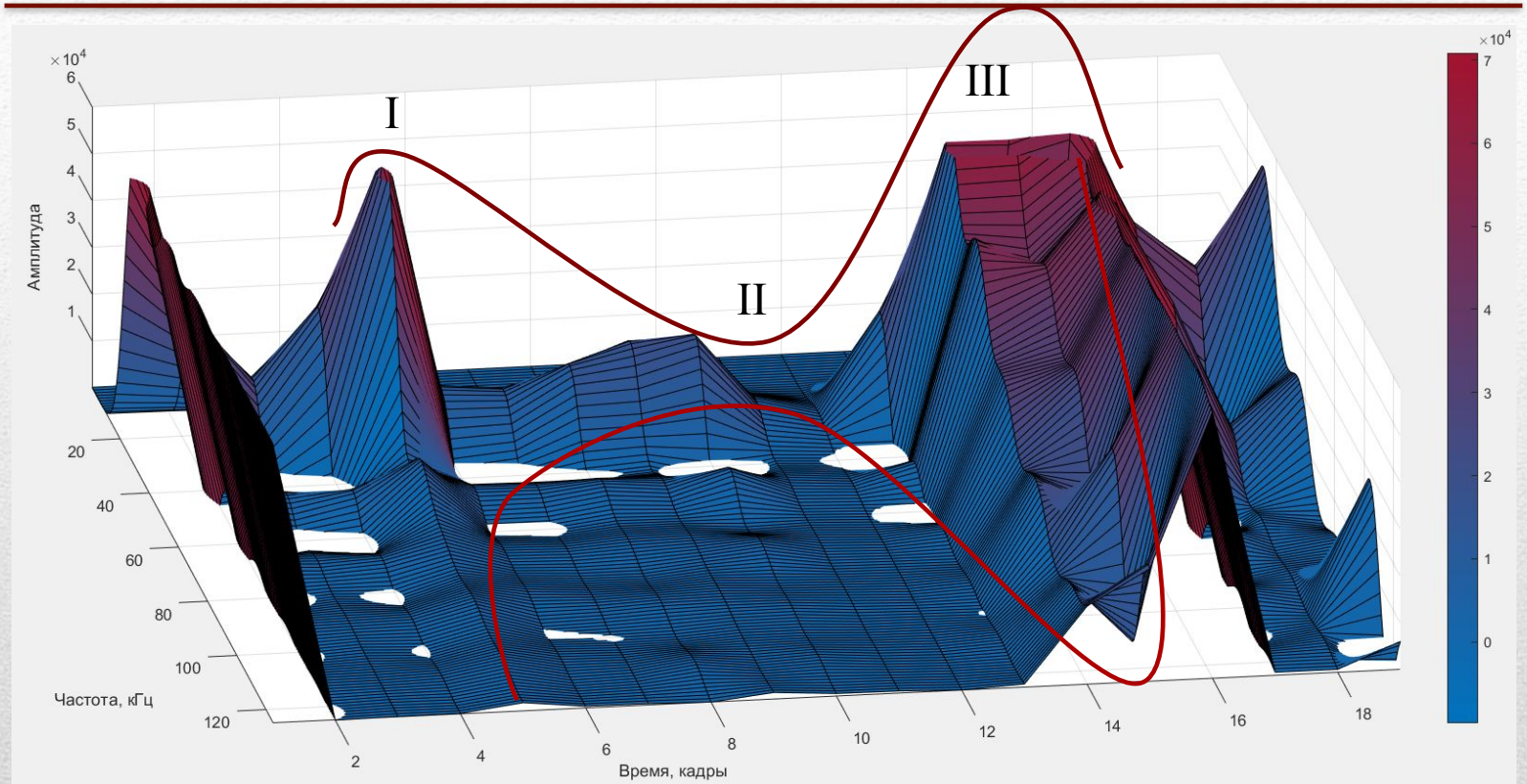
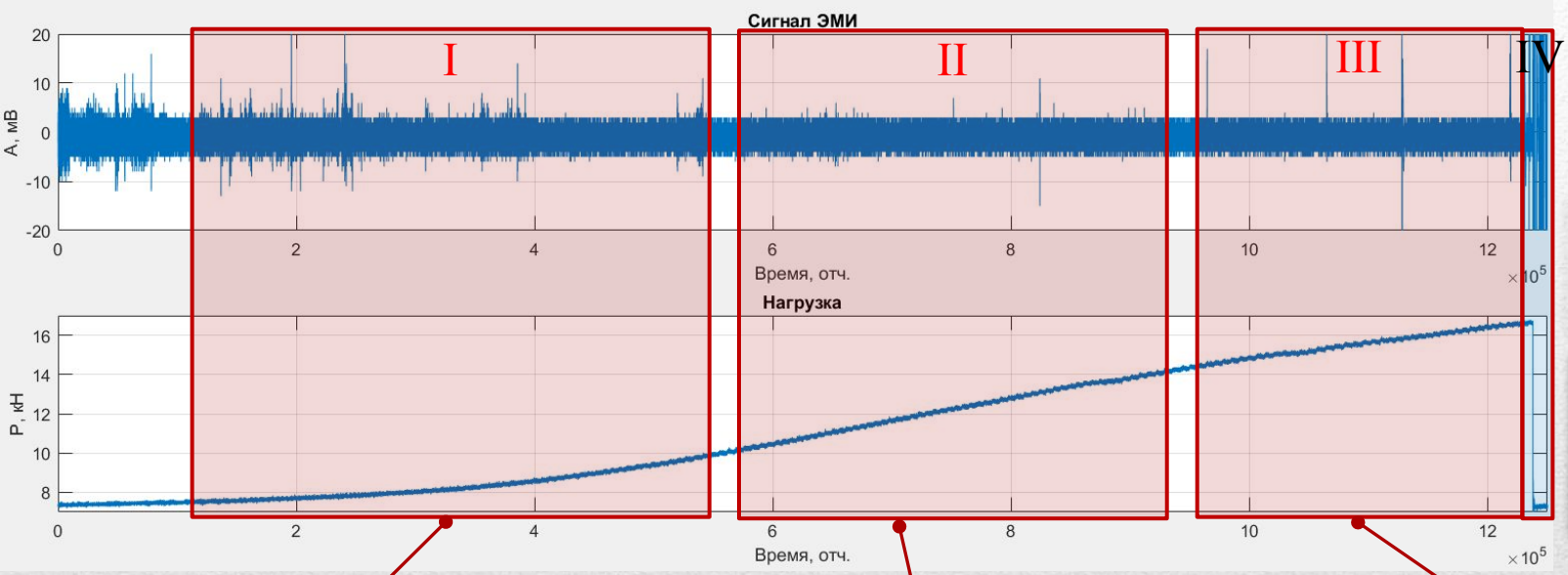


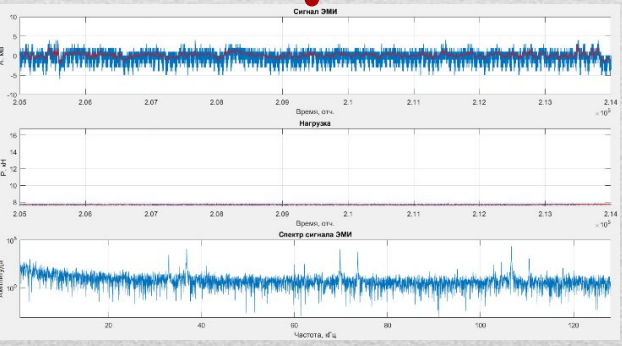
Таблица 4 – Параметры сигнала ЭМИ на всех стадиях разрушения для образца мрамора

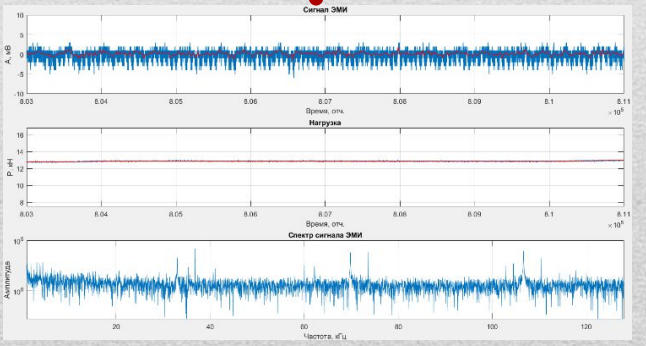
	I	II	III
	7.7	5	0.05
	6295	887	28610000
	630	89	3000000

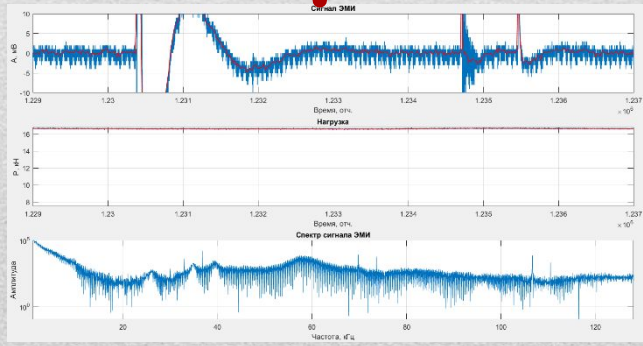
Анализ сигнала ЭМИ для базальта



$\tau_{\text{взятия отсчета}} =$ 4 мкс.







Анализ сигнала ЭМИ на I стадии для базальта

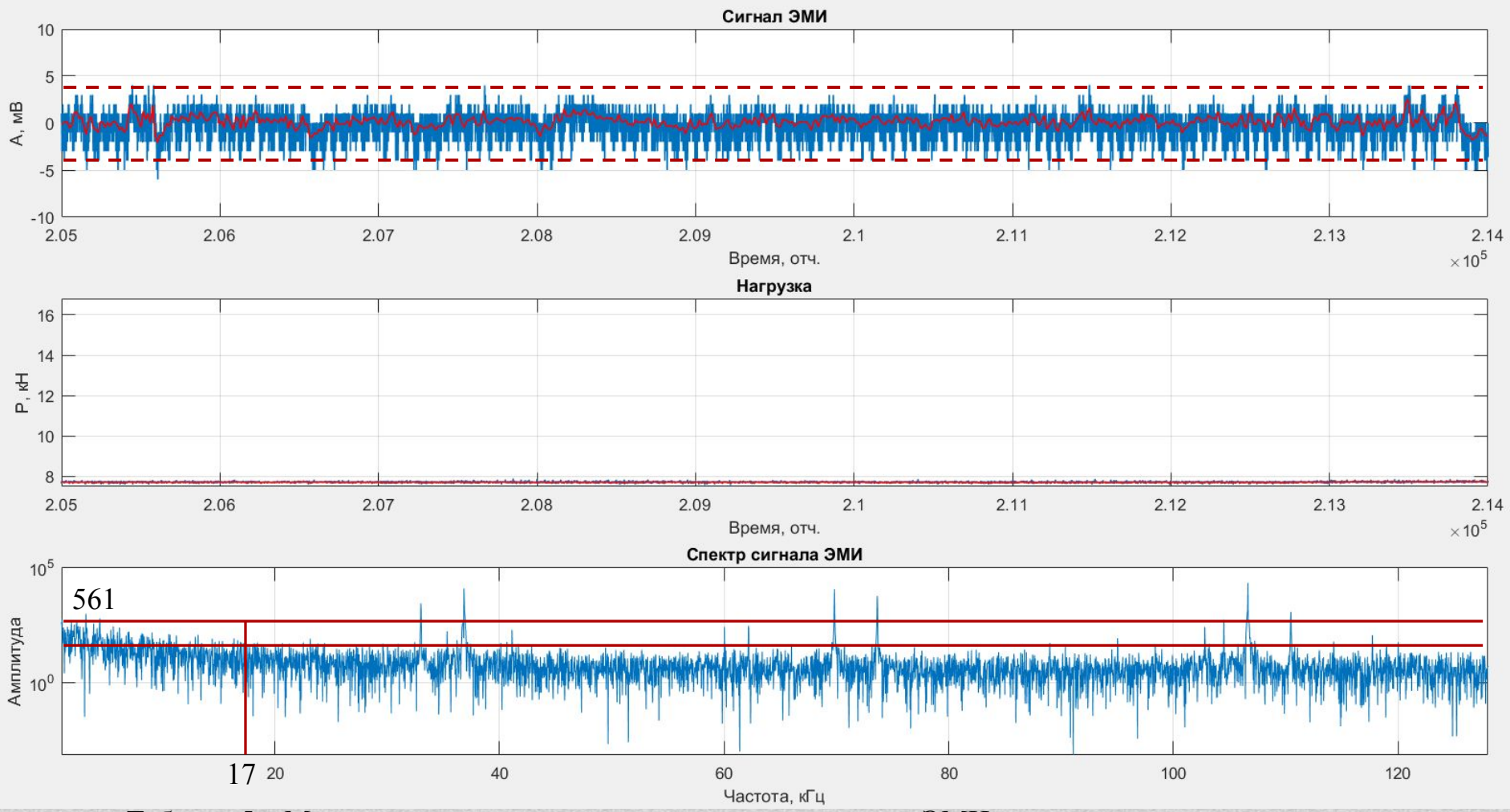


Таблица 5 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки

	max	min
A, мВ	4	-4
P, кН	7.8	7.7

Анализ сигнала ЭМИ на II стадии для базальта

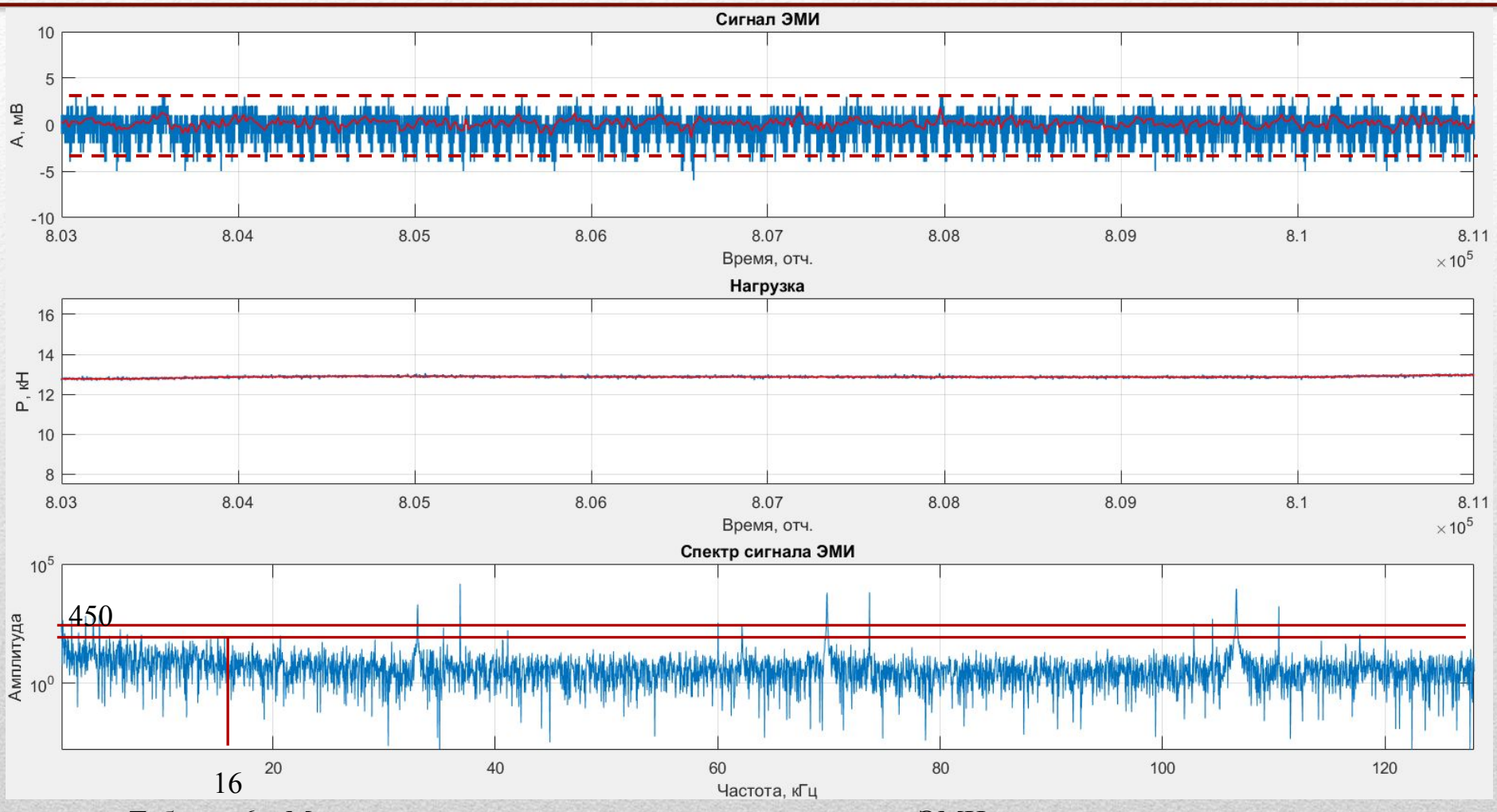


Таблица 6 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки

	max	min
A, мВ	3	-3
P, кН	13	12.8

Анализ сигнала ЭМИ на III стадии для базальта

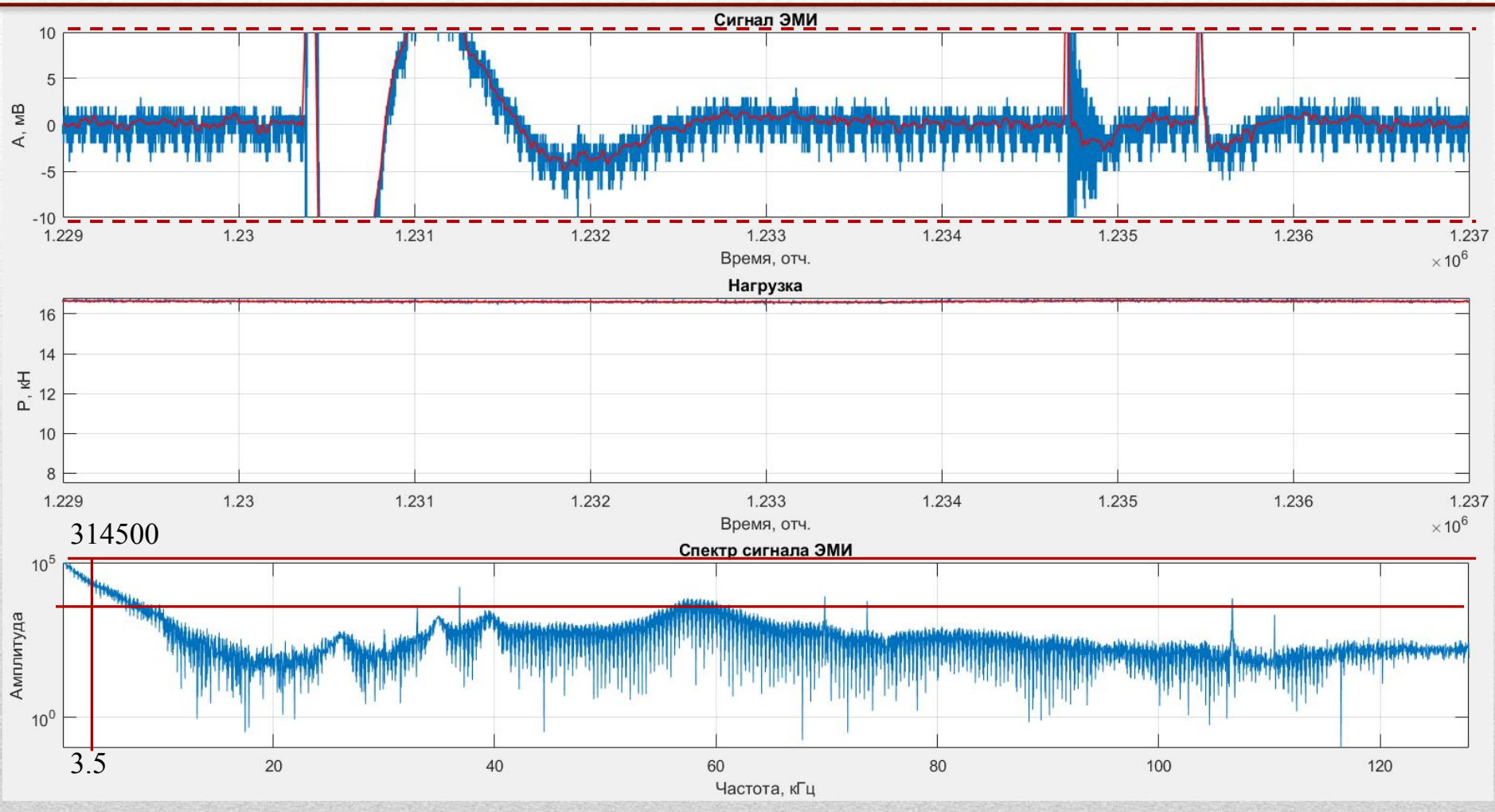


Таблица 7 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки

	max	min
A, мВ	275	-165
P, кН	16.7	16.5

Анализ сигнала ЭМИ для базальта

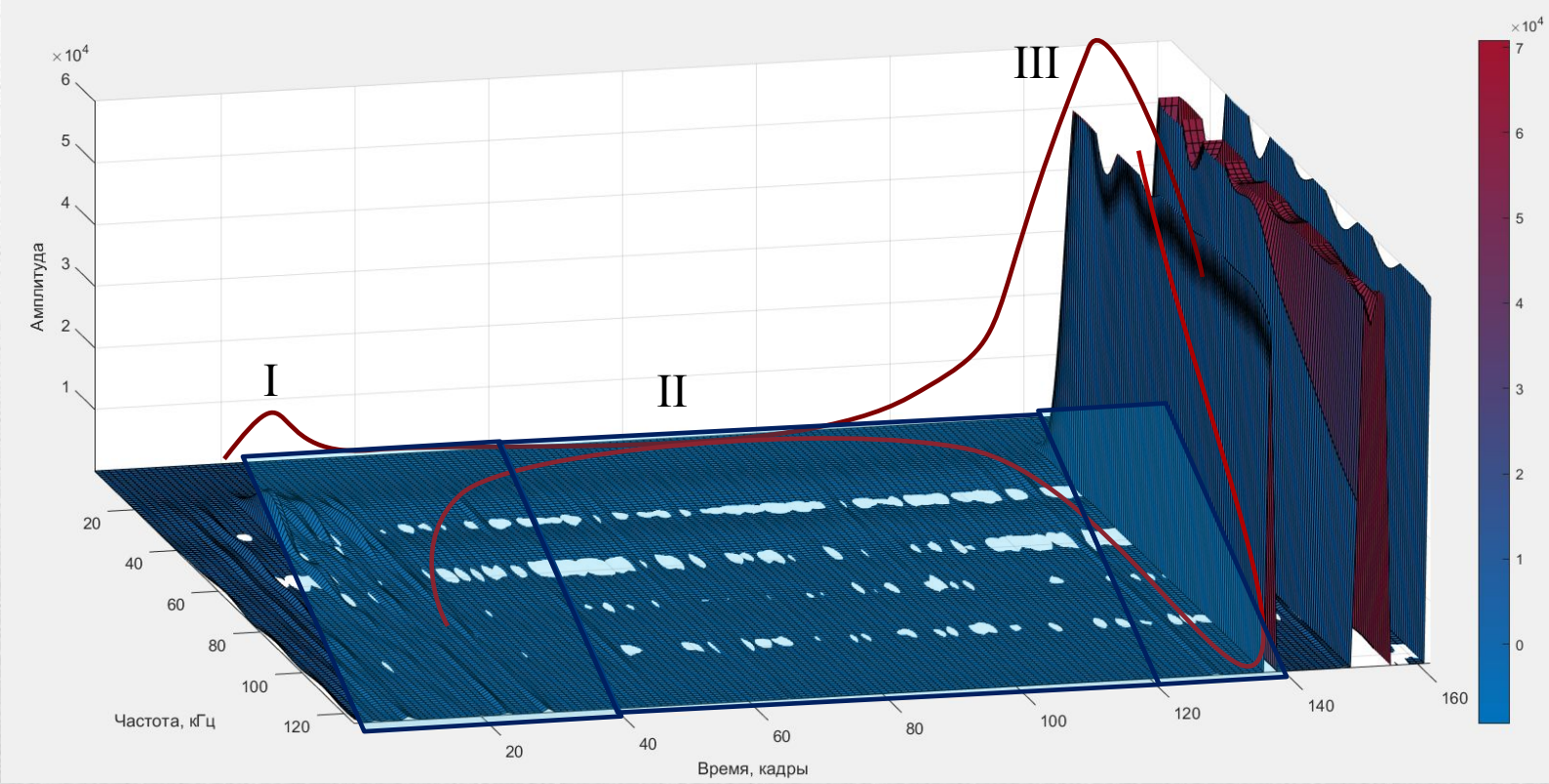
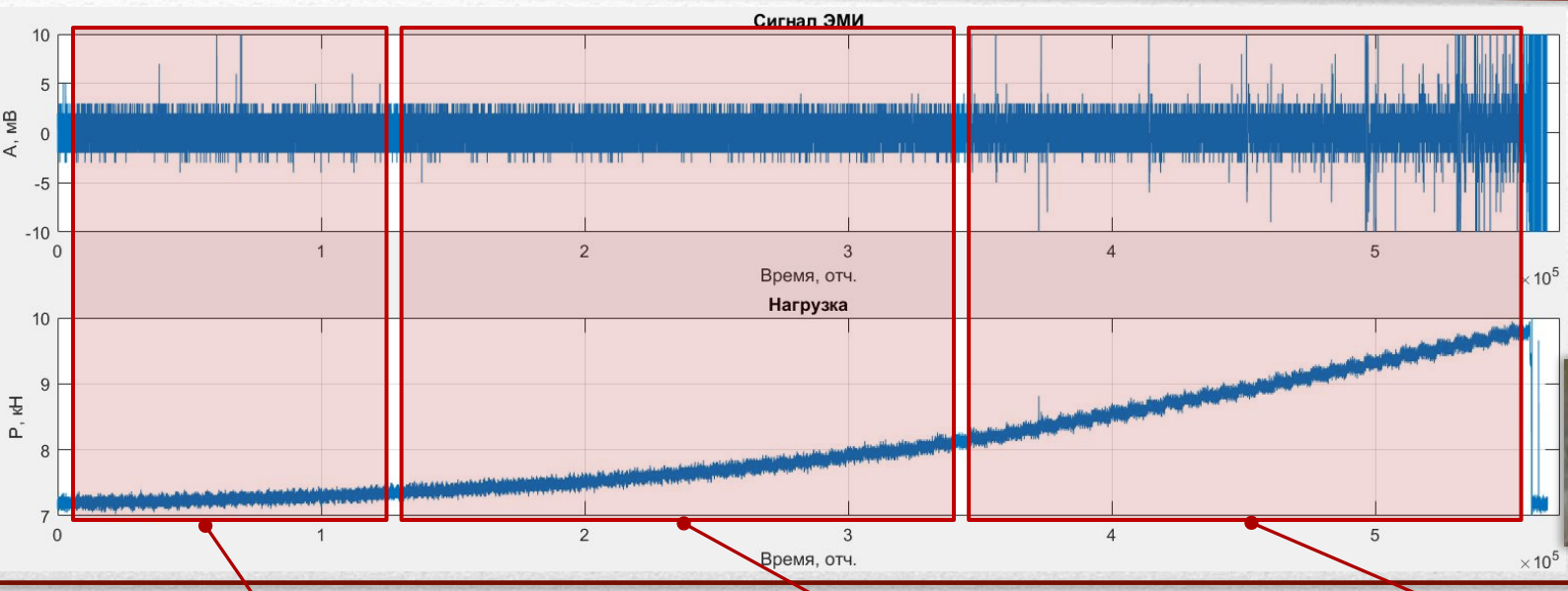


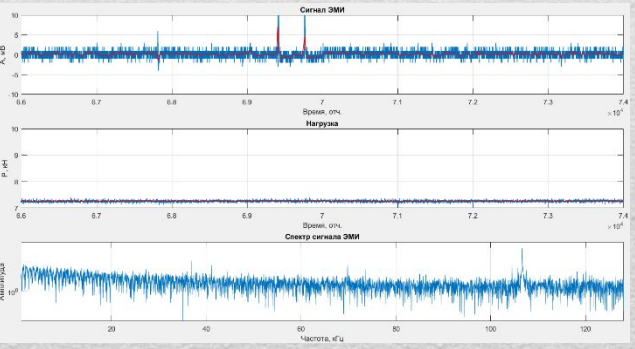
Таблица 8 – Параметры сигнала ЭМИ на всех стадиях разрушения для образца базальта

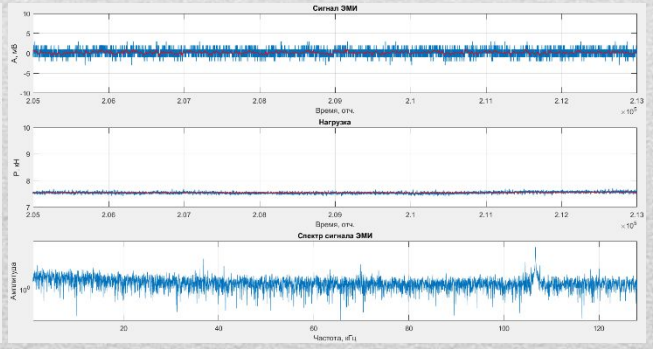
	I	II	III
	17	16	3.5
	561	450	314500
	56	45	30000

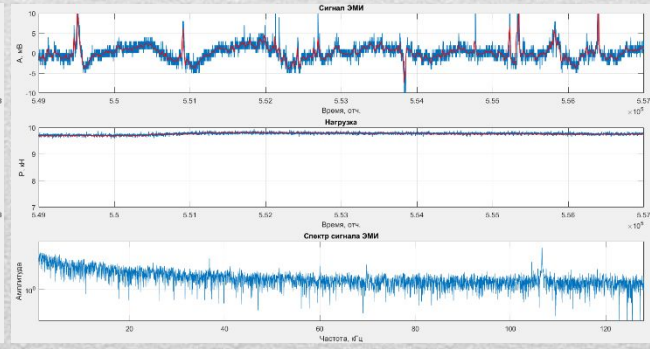
Анализ сигнала ЭМИ для диабаза



$\tau_{\text{взятия отсчета}} =$ 4 мкс.







Анализ сигнала ЭМИ на I стадии для диабаза

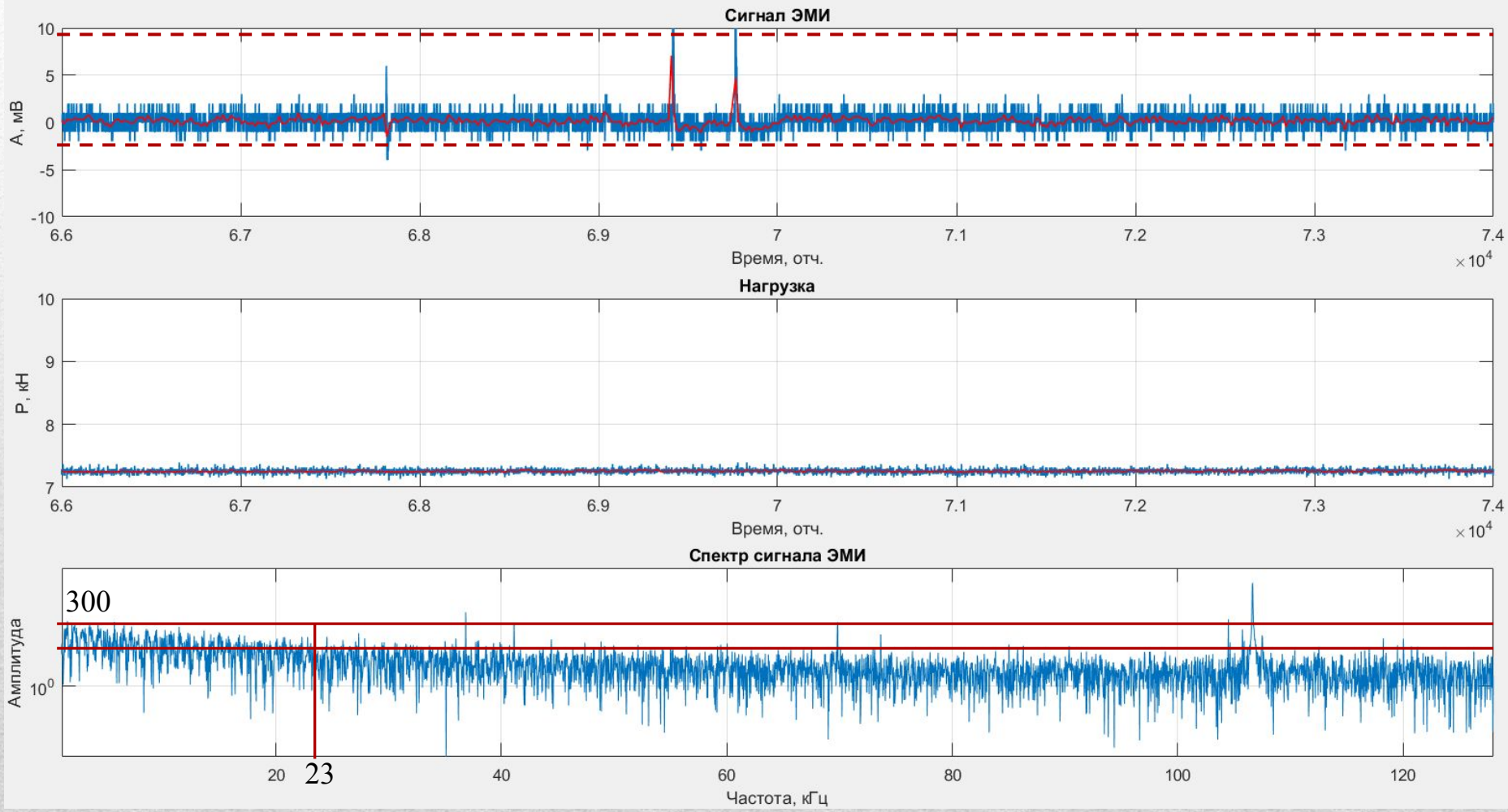


Таблица 9 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки

	max	min
A, мВ	10	-2
P, кН	7.35	7.2

Анализ сигнала ЭМИ на II стадии для диабаза

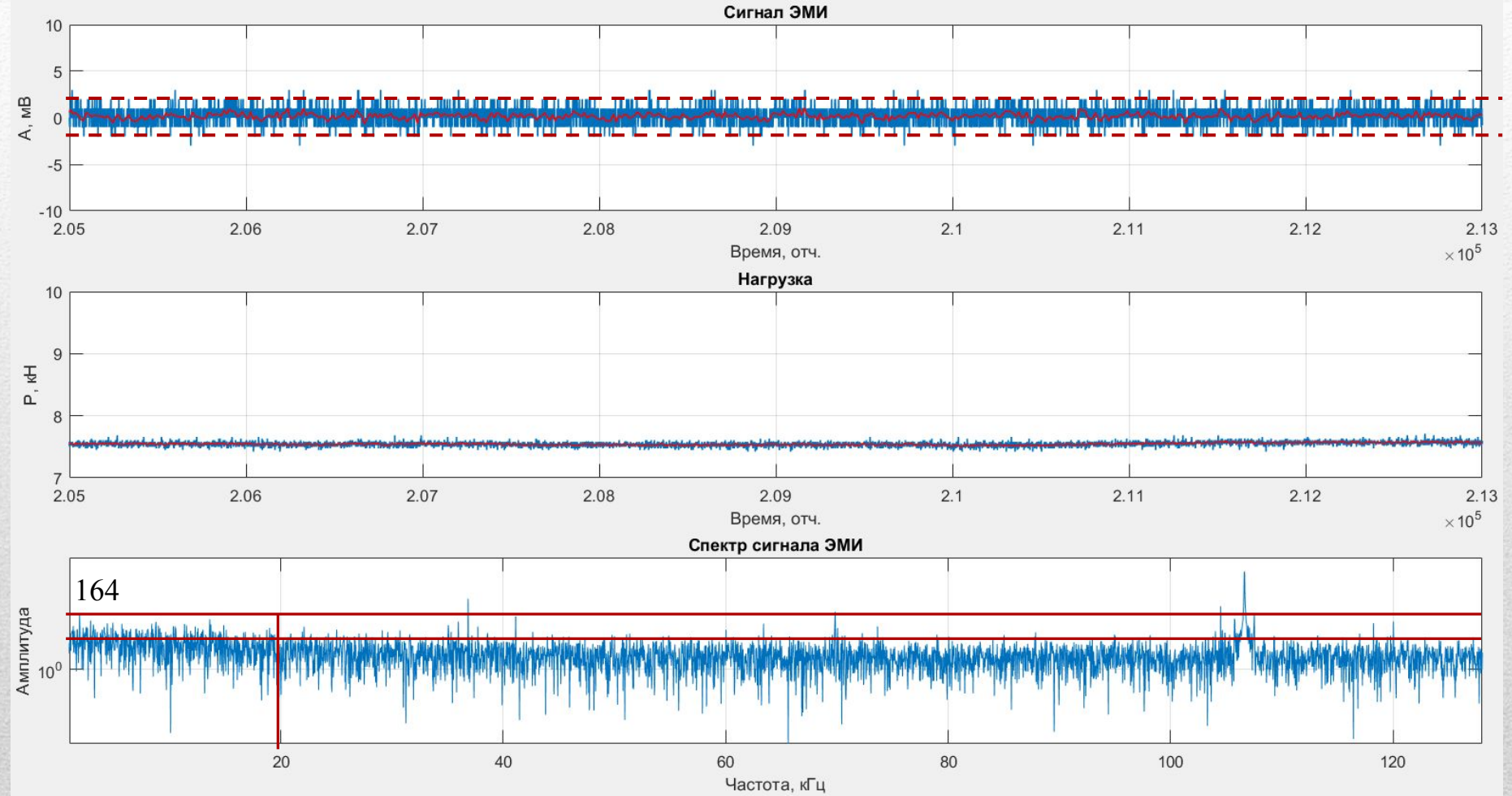


Таблица 10 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки

	max	min
A, мВ	2	-2
P, кН	7.7	7.5

Анализ сигнала ЭМИ на III стадии для диабаза

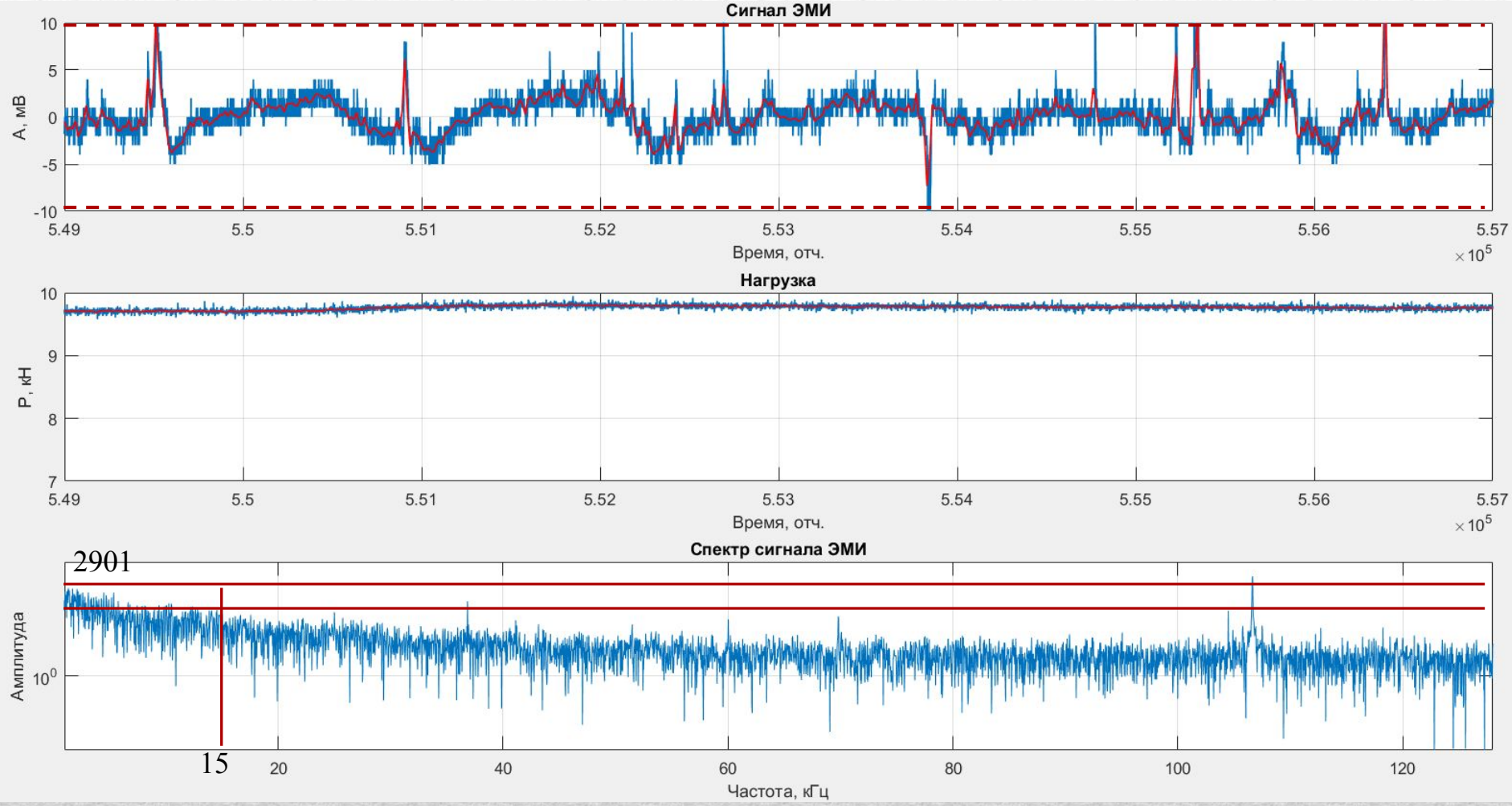


Таблица 11 – Максимальные и минимальные значения сигнала ЭМИ и нагрузки

	max	min
A, мВ	45	-13
P, кН	7.9	7.6

Анализ сигнала ЭМИ для диабаза

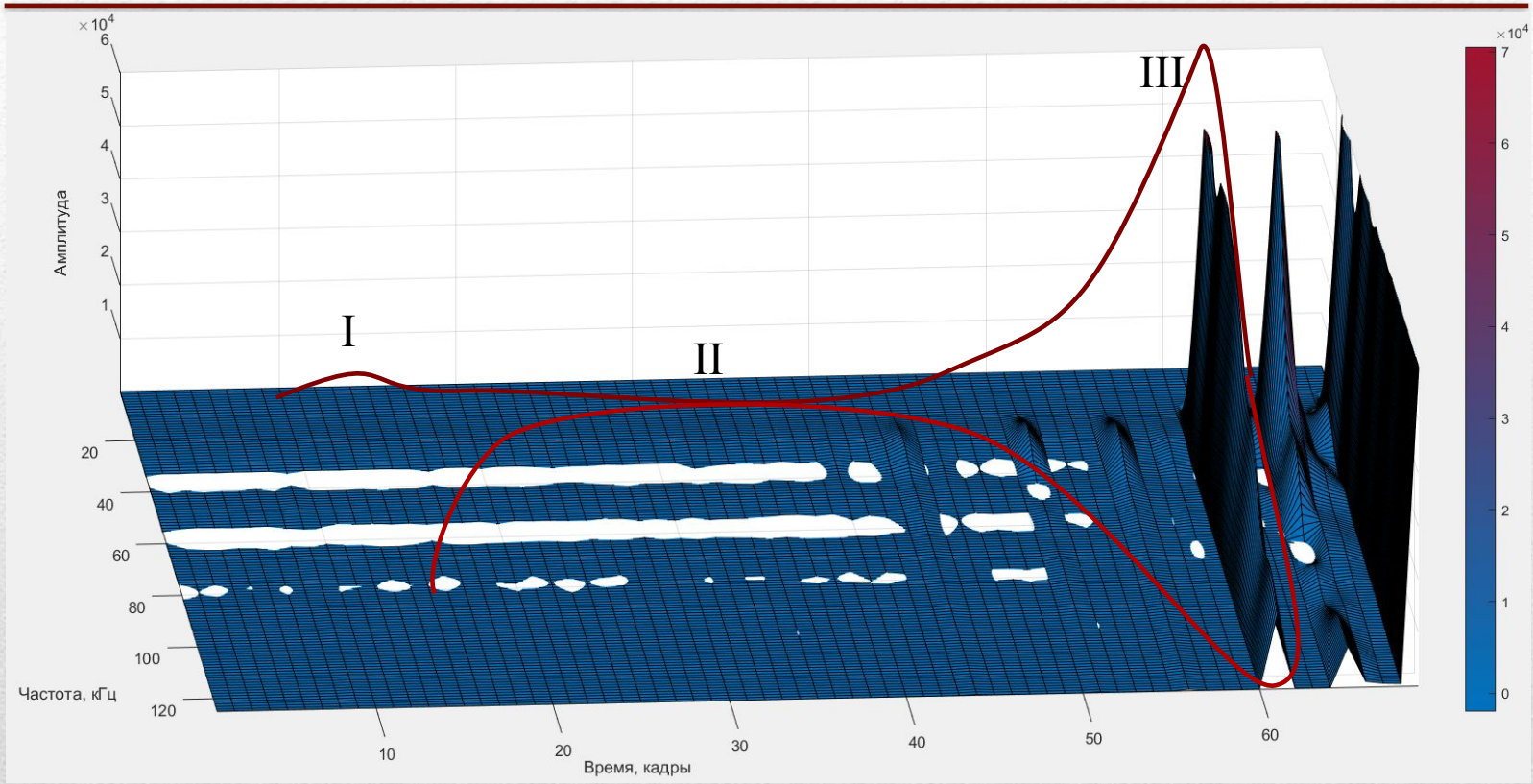


Таблица 12 – Параметры сигнала ЭМИ на всех стадиях разрушения для образца диабаза

	I	II	III
	23	20	15
	300	164	2901
	30	16	290

Экономическая часть

Таблица 13 – Размер должностного оклада для должности инженера-исследователя

Квалификационный уровень	Наименование должности	Должностной оклад (руб.)
2	Инженер-исследователь	5696

Количество дней рабочих дней в мае 2017 г. – 20;

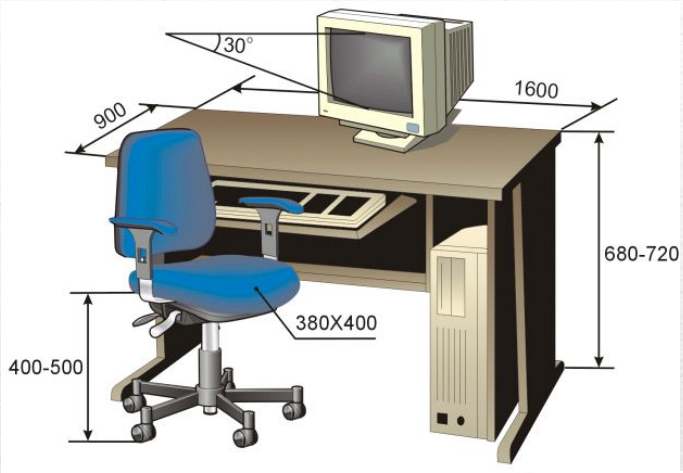
Количество отработанных дней – 20;

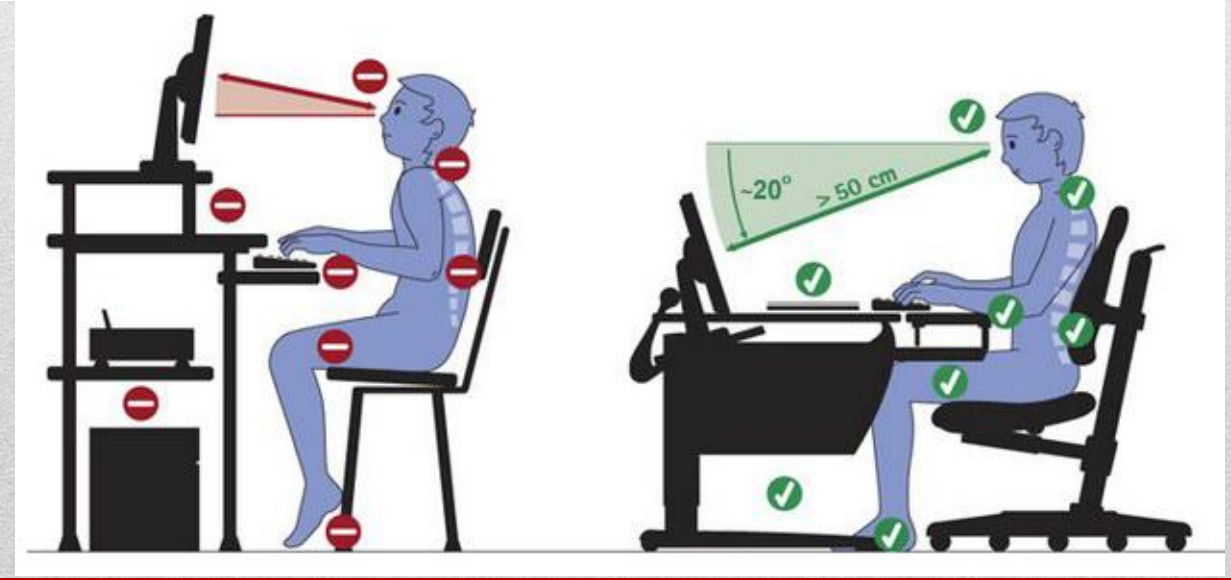
Районный коэффициент – 25%;

НДФЛ – 13%.

Итого, инженеру-исследователю выплачено 6465.4, руб.

Охрана труда





Заключение

В ходе проделанной работы было разработано программное обеспечение, которое позволяет отображать и анализировать зарегистрированные сигналы ЭМИ; проведены серии экспериментальных исследований зарегистрированных сигналов ЭМИ и сопутствующей нагрузки для образцов мрамора, базальта и диабаза; подтверждена трехстадийность процесса разрушения горной породы до момента нарушения сплошности образца; выявлены закономерности изменения спектральной амплитуды сигнала и частотного диапазона основной энергии сигнала; подтверждены исследования в области обнаружения S-образного характера изменения структуры спектрально-временных параметров сигнала.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

ПРЕЗЕНТАЦИЯ
к выпускной квалификационной работе на тему:

«ИССЛЕДОВАНИЕ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ ГОРНЫХ ПОРОД»

Автор дипломного проекта: *Никитина Екатерина Германовна*

Группа: *РКС10-31*

Направление: 11.03.02 - *«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»*

Профиль: *«Многоканальные телекоммуникационные системы»*

Руководитель проекта: *Бизяев Алексей Анатольевич*

Новосибирск, 2017