

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»

Институт технологии

Кафедра технологии целлюлозы и композиционных материалов

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

на тему:

**«Определение сорбционной емкости
активированных углей разными методами»**



Выполнил: студент 144 группы
Орлова Елизавета Германовна

Руководитель: Аким Э.Л.

Консультанты: Ерохина О.А.

Фёдорова О.В.

Санкт-Петербург
2020

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время наиболее перспективным инновационным методом утилизации отходов древесины лиственницы является изготовление древесно-угольных брикетов на основе опилок лиственницы по релаксационно-аэродинамической технологии, разработанной и реализованной А.А.Пекарцом. Кроме того, весьма актуальным является поиск новых углесодержащих веществ для сорбентов.

ВИДЫ БРИКЕТОВ



Древесный брикет



Угольный брикет

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью данной работы является исследование сорбционных свойств образцов двух видов угольных брикетов статическими и динамическим методами при помощи различных веществ, на различных фракциях их измельчения.

ПОЛУЧЕНИЕ ФРАКЦИИ



Для получения фракции 0,5, 1 и 2 мм производили дробление угля в ступках и просеивание через лабораторные сита.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Физико-механические методы исследования : влажности, насыпного веса, зольности и плотности.

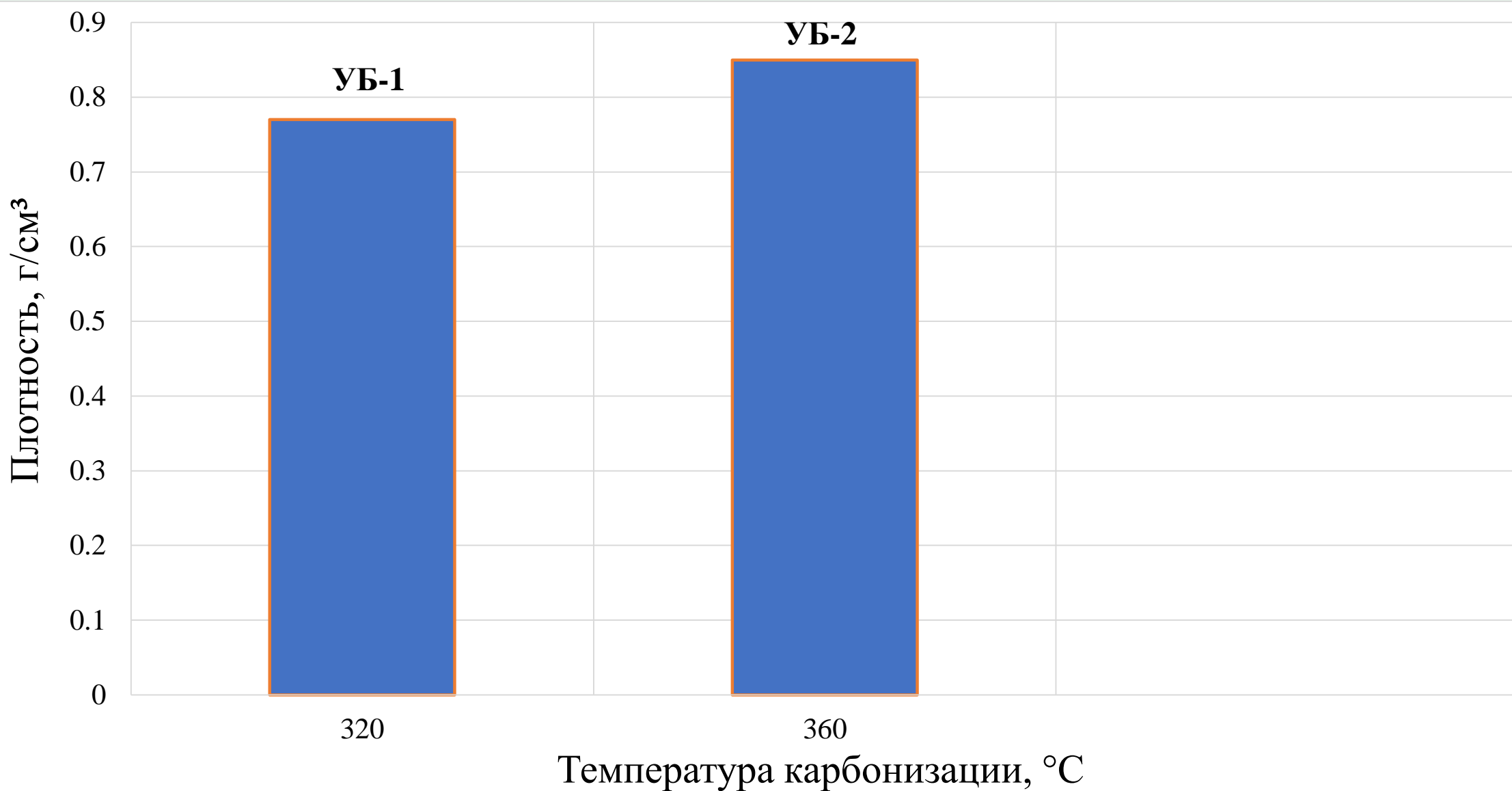
Статические методы исследования сорбционных свойств по метиловому оранжевому и йоду.

Динамический метод исследования сорбционных свойств на экспериментальной установке .

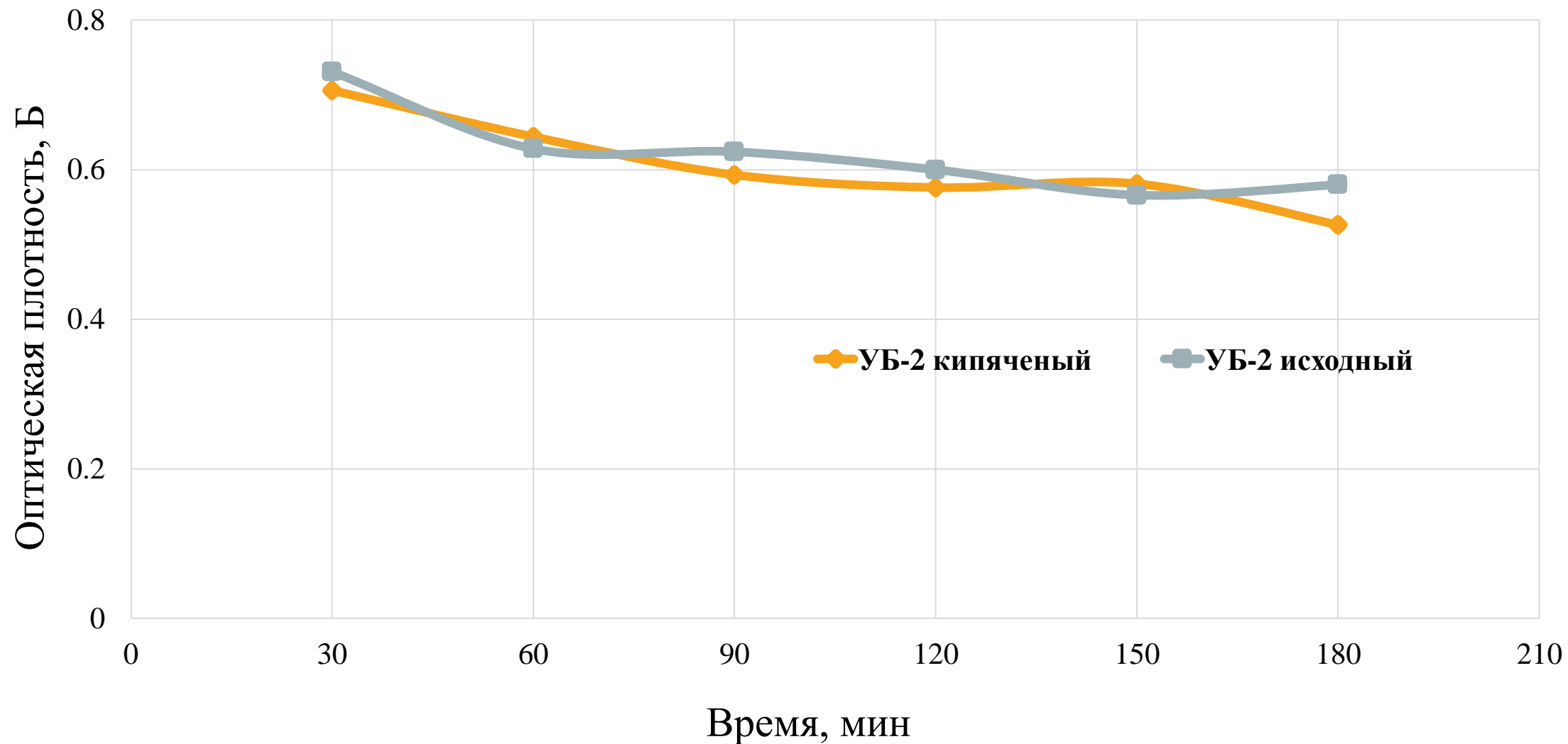
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗЦОВ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ

Тип сорбента	Свойства образцов			
	Влажность, %	Насыпной вес, г/см ³	Плотность брикета, г/см ³	Зольность, %
БАУ-А	4,3	0,406	-	5,3
УБ-1	4,63	0,625	0,77	3,24
УБ-2	4,5	0,513	0,85	-

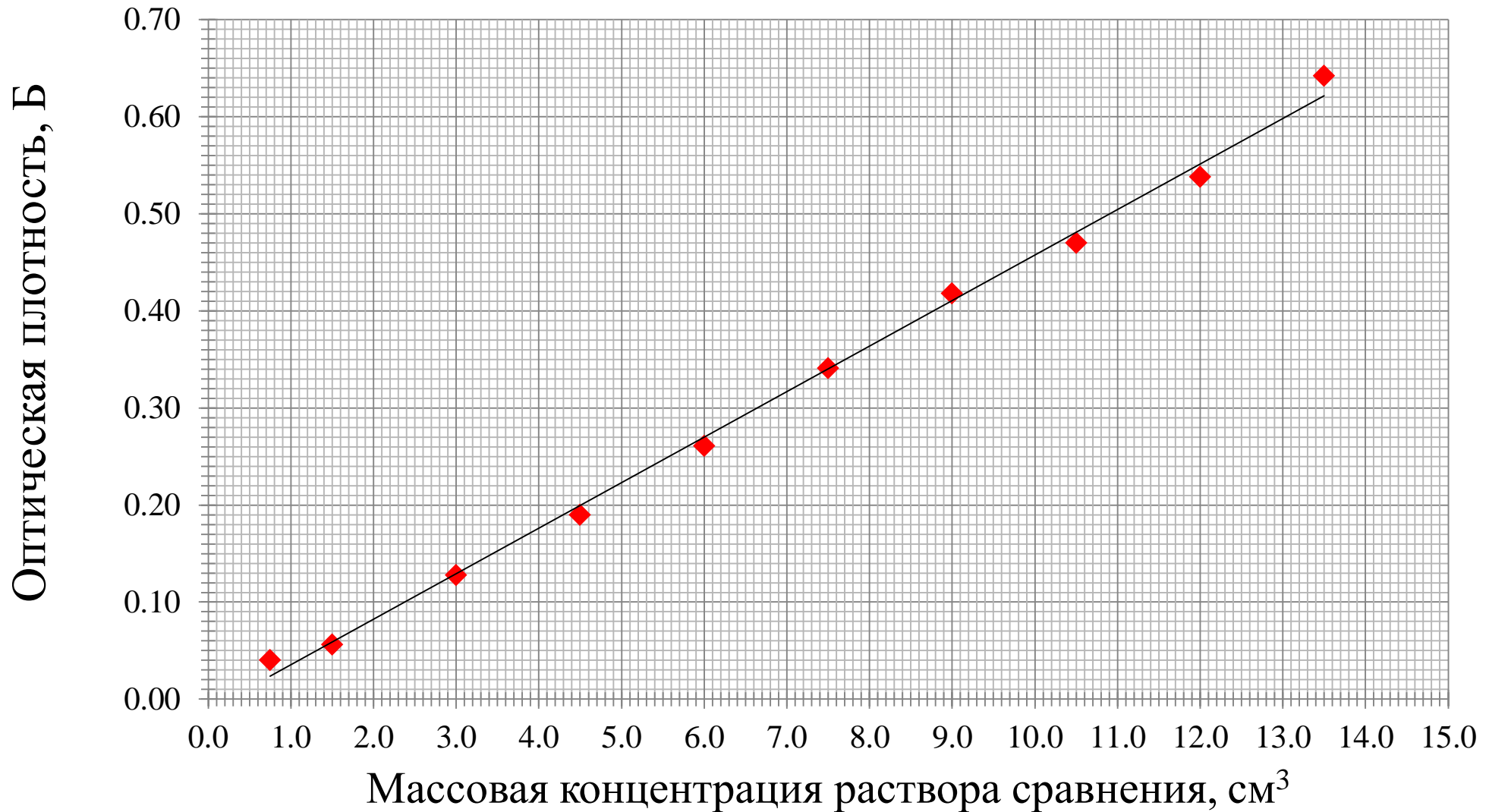
ЗАВИСИМОСТЬ ПЛОТНОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ КАРБОНИЗАЦИИ



ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ В ВОДЕ ОБРАЗЦОВ НА ИХ ОПТИЧЕСКУЮ ПЛОТНОСТЬ



ГРАДУИРОВОЧНЫЙ ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ОТ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРА СРАВНЕНИЯ



РАСЧЕТ АДСОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ УГЛЯ ПО МЕТИЛОВОМУ ОРАНЖЕВОМУ

$$X = \frac{(C_1 - C_2 K) \cdot 0,025}{m},$$

где C_1 - массовая концентрация исходного раствора индикатора, мг/дм³;

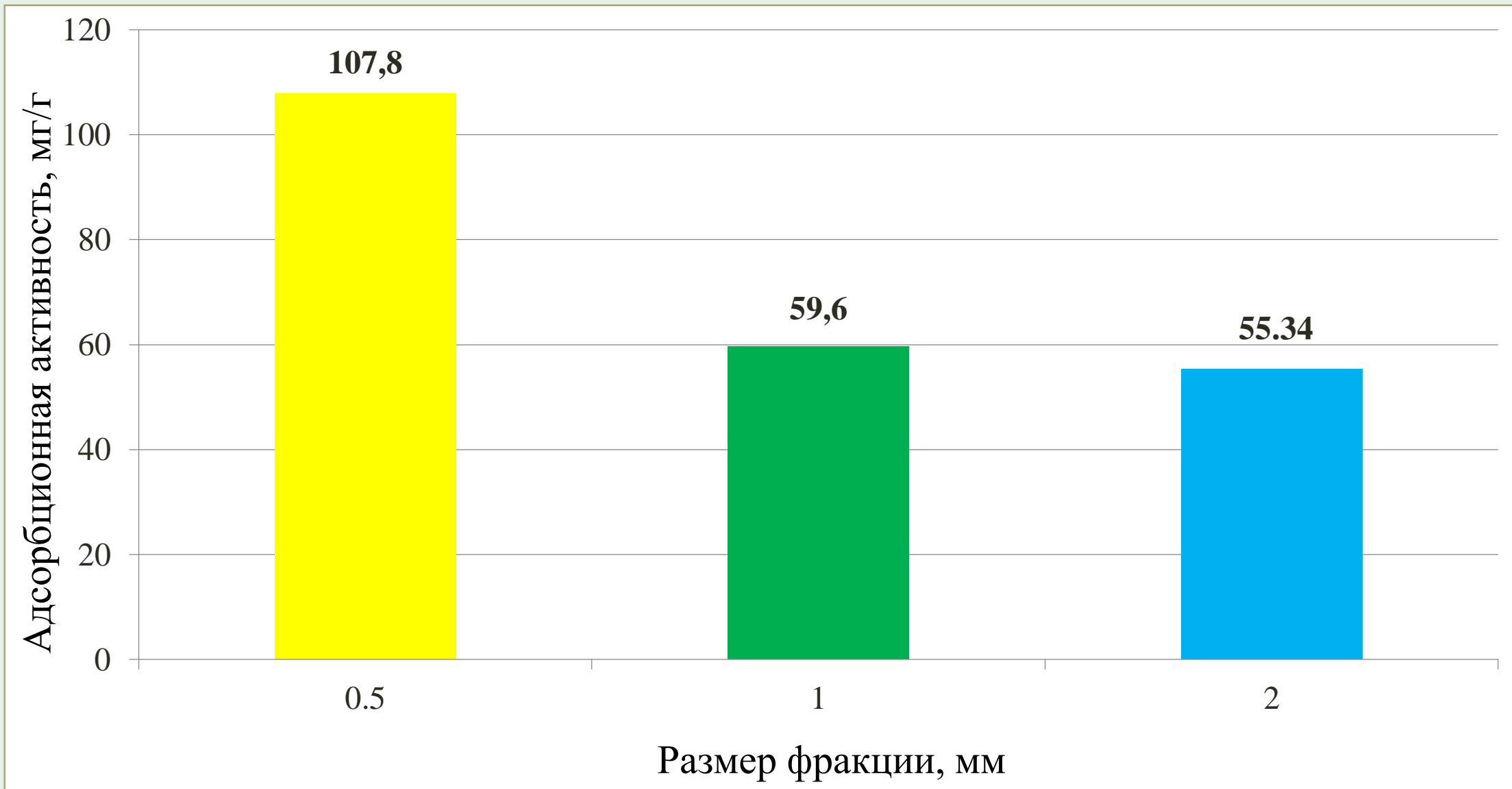
C_2 - массовая концентрация раствора после контактирования с активным углем, мг/дм³;

K – коэффициент разбавления раствора;

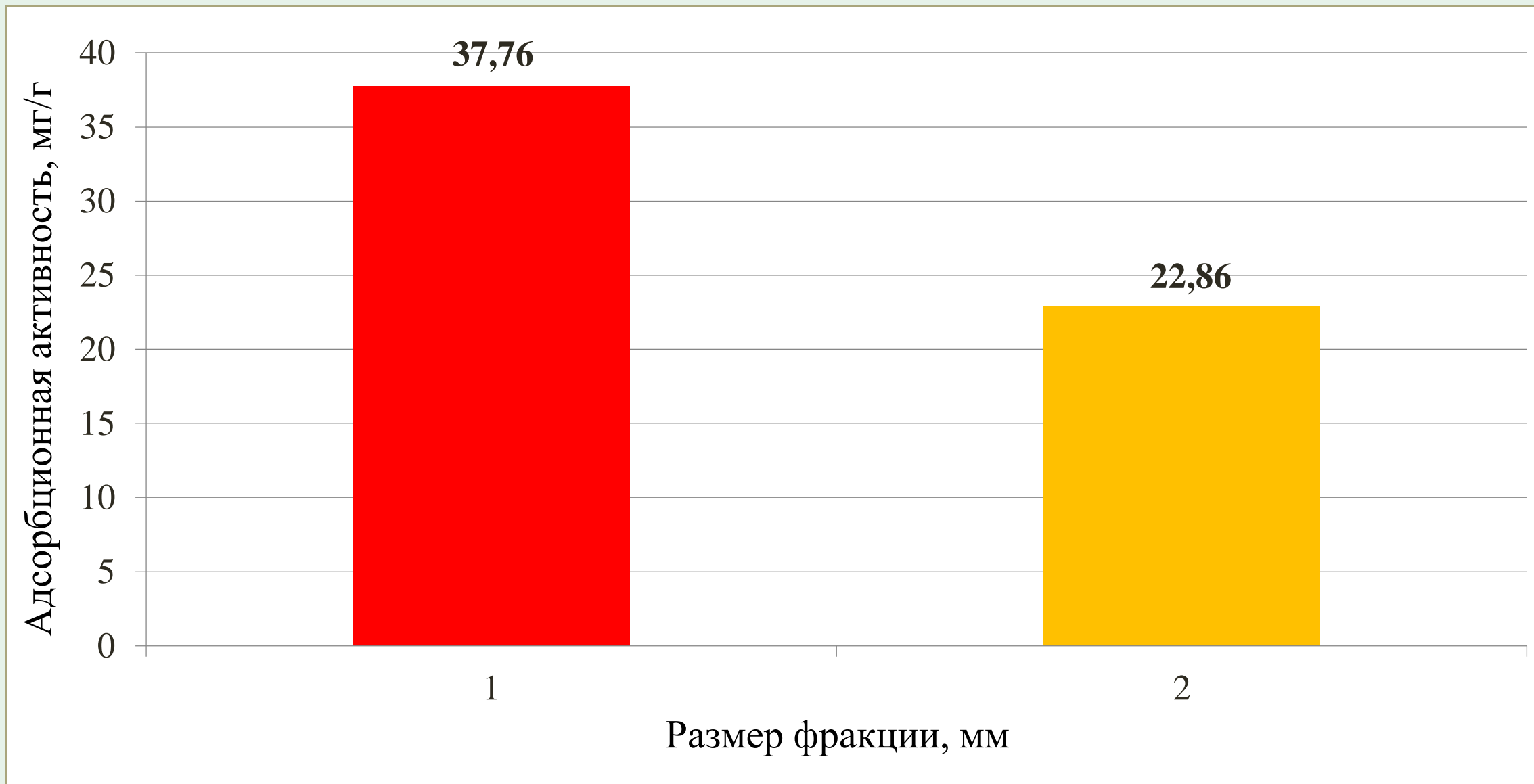
0,025 - объем раствора индикатора, взятого для осветления, дм³;

m - масса навески активного угля, г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДсорбЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ №1 В СТАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПО МЕТИЛОВОМУ ОРАНЖЕВОМУ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДсорбЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ №2 В СТАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПО МЕТИЛОВОМУ ОРАНЖЕВОМУ



РАСЧЕТ АДСОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ УГЛЯ ПО ЙОДУ

$$x = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 0,0127 \cdot 100 \cdot 100}{10 \cdot m},$$

где V_1 - объем раствора тиосульфата натрия концентрации точно 0,1 моль/дм³ (0,1 Н), израсходованный на титрование 10 см³ раствора йода в йодистом калии, см³;

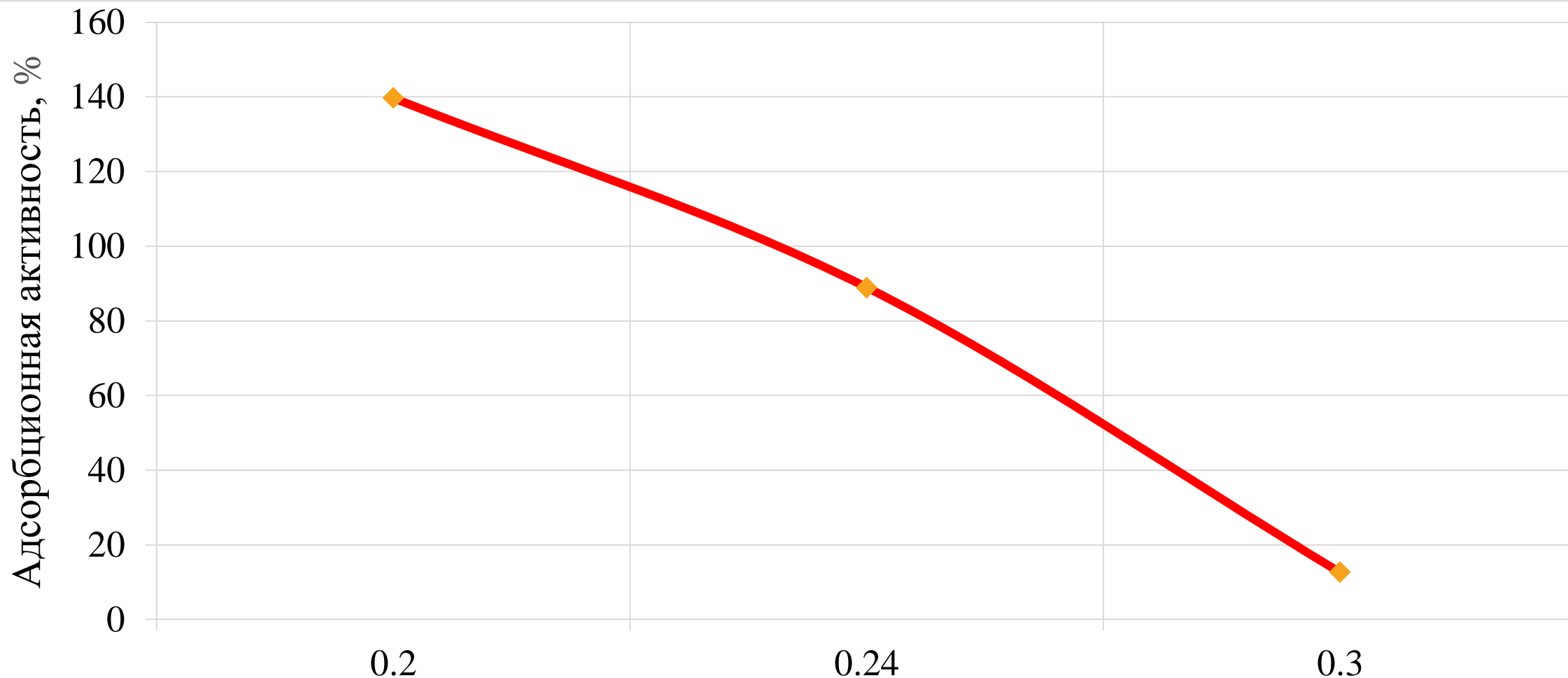
V_2 - объем раствора тиосульфата натрия концентрации точно 0,1 моль/дм³ (0,1 Н), израсходованный на титрование 10 см³ раствора йода в йодистом калии, после обработки углем, см³;

0,0127 - масса йода, соответствующая 1 см³ раствора тиосульфата натрия концентрации точно 0,1 моль/дм³ (0,1 Н), г;

100 - объем раствора йода в йодистом калии, взятый для осветления углем, см³;

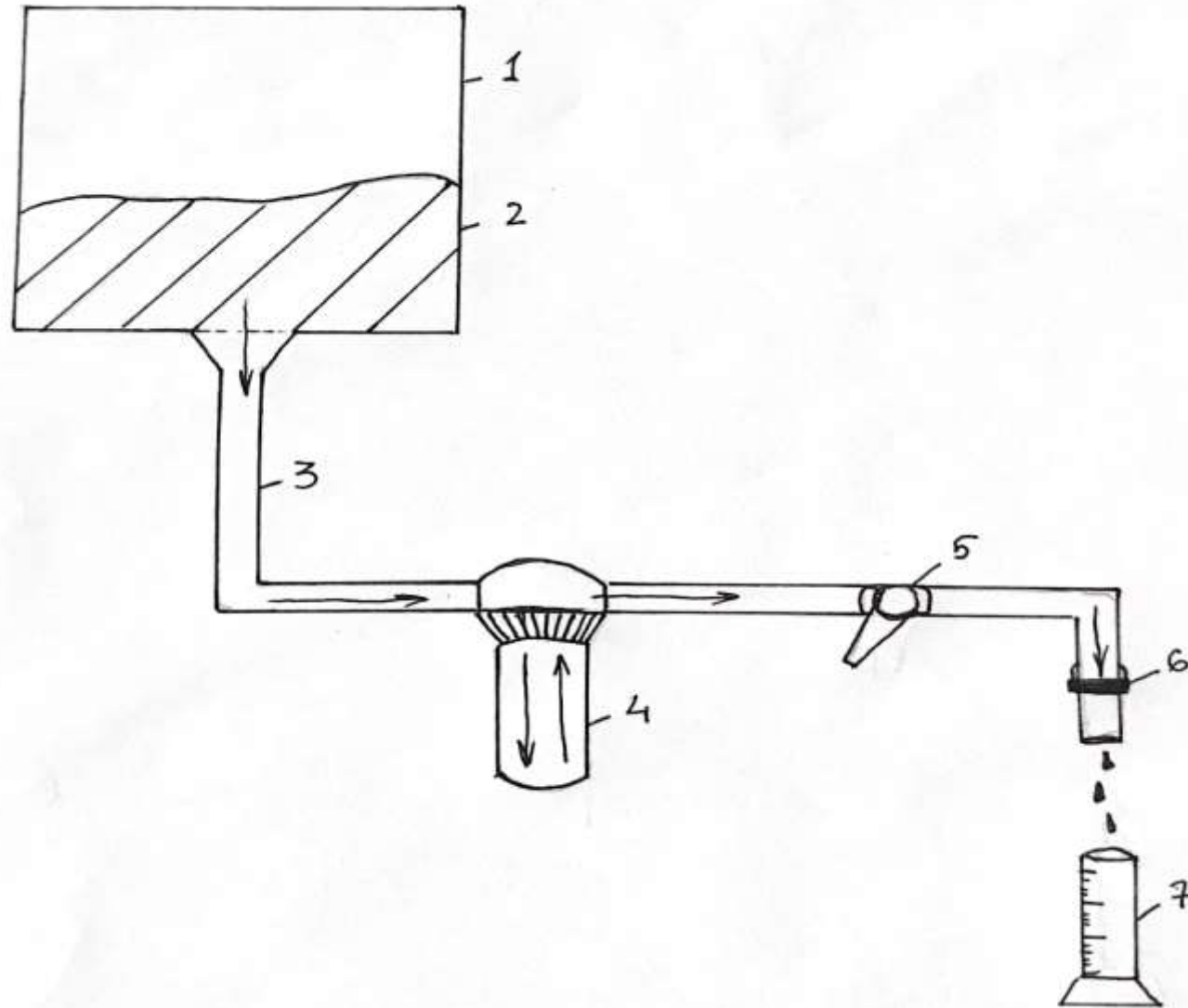
m - масса навески угля, г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДсорбЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ОБРАЗЦОВ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ №1 В СТАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПО ЙОДУ



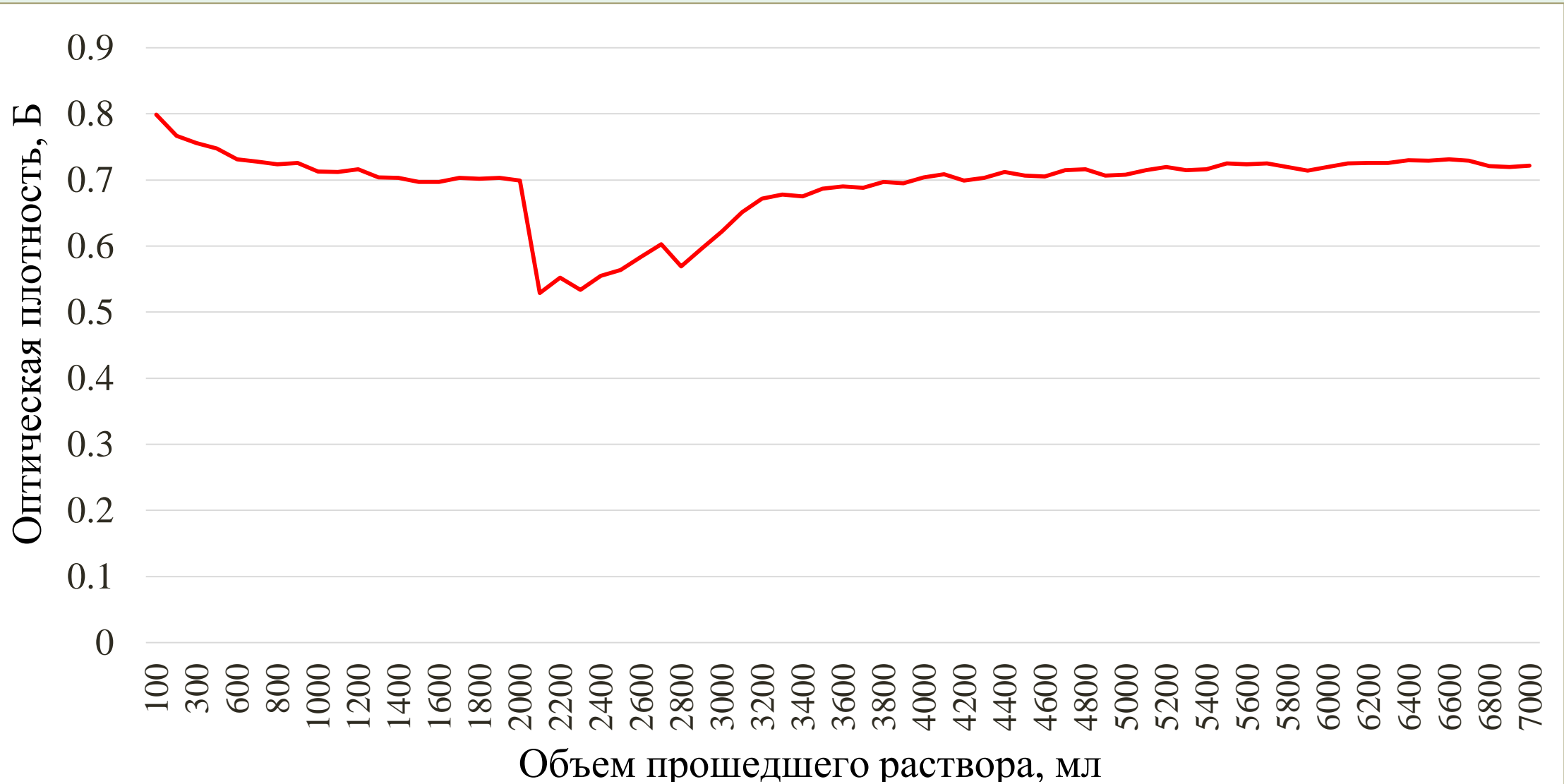
Объем раствора тиосульфата натрия, израсходованного на титрование
раствора йода в йодистом калии, после обработки углем, см^3

СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СОРБЦИИ УГЛЕЙ ДИНАМИЧЕСКИМ МЕТОДОМ



- 1 – емкость для раствора;
- 2 – раствор метиленового голубого;
- 3 – соединительная трубка;
- 4 – колба с угольным брикетом;
- 5 – кран регулировки;
- 6 – зажим;
- 7 – мерный цилиндр.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ №1 В ДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ



ВЫВОДЫ

В ходе проведения исследовательской работы, было установлено, что:

1. Исследованы и сопоставлены с промышленным активированным углем БАУ-А (ГОСТ 6217-74) сорбционные свойства, по йоду и красителю метиловому оранжевому, активированных углей, полученных по инновационной технологии, включающей низкотемпературный термостабилизированный пиролиз топливных брикетов из лиственничных опилок.
2. Сорбционная активность образцов углей УБ-1 и УБ-2 в статических условиях в диапазоне фракций от 0,5 до 2 мм уменьшается, что, вероятно, связано с уменьшением удельной поверхности образцов при увеличении размеров фракции.

3. Полученные значения сорбционной активности образцов угля УБ-1, полученных относительно йода и метилового оранжевого, отличаются по величине, что, вероятно, объясняется разницей в размерах молекул сорбента. Величина сорбционной активности образцов угля УБ-1 по йоду вдвое выше.

4. Сопоставление сорбционных свойств образцов углей УБ-1 и УБ-2 в статических условиях показало, что образцы УБ-2 обладают меньшей сорбционной способностью, что, вероятно, объясняется более высокой температурой карбонизации брикета (360°C), при которой в результате пиролиза удается достичь большей плотности образцов.

5. Разработанный и апробированный метод измерения сорбционной активности в динамическом режиме на экспериментальной установке требует доработки.

6. Показано, что образцы углей УБ-1 и УБ-2 обладают приемлемыми сорбционными свойствами и могут быть рекомендованы в качестве активированного угля для очистки воды.