ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта – структурное подразделение федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
(СПбТЖТ – структурное подразделение ПГУПС)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ

по учебной дисциплине ОП.03 Общий курс железных дорог

по специальности 27.02.03. Автоматика и телемеханика на транспорте *(железнодорожном транспорте)*

заочной формы обучения

Санкт-Петербург

Год начала подготовки 2020

Методические указания по выполнению практических работ составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности *27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) и* на основе рабочей программы по ОП 03 Общий курс железных дорог. Методические указания предназначены для подготовки и выполнения практических работ для обучающихся по очной форме обучения.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)

Протокол № 7 от «10» 02.2020г.

Председатель _____ Акбарова С.А.

Методические указания согласованы и зарегистрированы в методическом кабинете

№ регистрации 595 от «10» 03. 2020г. _____ Ройзен О.Г.

Составитель _____ Никандрова Н.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименование раздела	Страница
1	Пояснительная записка	4
2	Перечень практических работ	4
3	Требования к оформлению практических работ	5
4	Инструкция по технике безопасности в лаборатории	5
5	Практическая работа № 1	6
6	Практическая работа № 2	9
7	Библиографический список	14

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание дисциплины Общий курс железных дорог ориентирован на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности и овладению профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

– классифицировать организационную структуру управления на железнодорожном транспорте;

– классифицировать технические средства и устройства железнодорожного транспорта.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

– организационную структуру, основные сооружения и устройства и систем взаимодействия подразделений железнодорожного транспорта.

При выполнении практических работ обучающимся по дисциплине Общий курс железных дорог предусматривается освоение профессиональных компетенций:

ПК 2.6 Выполнять требования технической эксплуатации железных дорог и безопасности движения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ п/п	Название работы	Объем часов
1	Практическая работа № 1 Исследование конструкции устройства стрелочного перевода.	2
2	Практическая работа №2 Исследование конструкции подвижного состава.	2
	ИТОГО	4

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Прежде чем приступить к выполнению практической работы, необходимо изучить весь учебный материал по рекомендуемой литературе.
2. Подготовьте листы формата А 4 с требуемыми полями и строкой для заголовка.
3. Содержание отчета по практической работе должно соответствовать порядку изложения материала в методических указаниях к данной работе.
4. Внимательно прочитайте контрольные вопросы, если они присутствуют в указаниях, и сформулируйте ответы на них, пользуясь конспектом или материалом соответствующей темы учебника.
5. Сформулируйте вывод по работе, который должен содержать анализ выполненных лабораторных исследований.
6. Схемы и чертежи необходимо выполнять карандашом, разрешается для наглядности использовать различные цвета, кроме красного. Чертежи и схемы должны быть выполнены в удобном для чтения чертежей масштабе или с помощью компьютера.
7. Все элементы схем должны изображаться в соответствии с действующим ГОСТ на устройства СЦБ.
8. Все необходимые рисунки и принципиальные схемы должны быть подписаны и пронумерованы.

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ЛАБОРАТОРИИ

Студенты допускаются к выполнению практических работ после проведения преподавателем инструктажа по охране труда.
1. Запрещается прикасаться к токоведущим участкам схем, находящимся под напряжением.
2. Все переключения в схемах производить только при выключенном питании.
3. Вся аппаратура, используемая на рабочем месте, должна быть надёжно заземлена.
4. При обнаружении любой неисправности необходимо отключить питание и доложить преподавателю.
5. Наличие напряжения на участках схем проверять только с помощью специальных индикаторов.
6. Доступ к узлам лабораторной установки, расположенным в корпусе или защищённом кожухе, возможен только с разрешения преподавателя или лаборанта и при выключенном питании.
7. Запрещается пользоваться приборами и оборудованием. Не подлежащим применению в выполняемой работе, и переносить приборы с одного рабочего места на другое.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

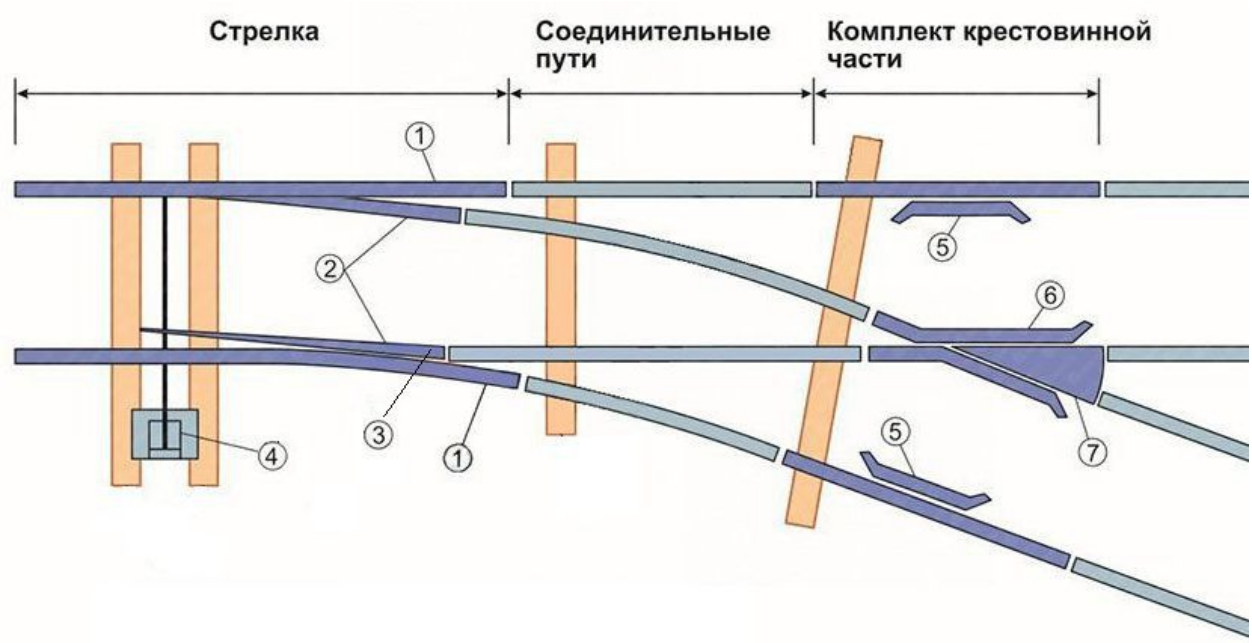
Исследование конструкции устройства стрелочного перевода.

Цель работы: исследовать конструкции устройства стрелочного перевода**.**

Методическое обеспечение: методические указания;
учебник Ефименко Ю.И. Железные дороги. Общий курс: учебник / Ю.И. Ефименко, В.И.Ковалев, С.И. Логинов. — Электронные данные — М.: УМЦ ЖДТ, 2013. — 504 с. [1]

Краткие теоретические сведения

Стрелочный перевод – это устройство, предназначенное для перевода подвижного состава с одного пути на другой (рис.1).



1 - рамный рельс; 2 – остряк; 3 - корень остряка; 4 - переводной механизм с тягой; 5 – контррельс; 6 – усовик; 7 – сердечник крестовины.

Рисунок 1. Общая схема одиночного стрелочного перевода

Стрелка состоит из двух рамных рельсов, двух остряков, предназначенных для направления подвижного состава на прямой или боковой путь, и переводного механизма. Остряки соединяются между собой поперечными стрелочными тягами, с помощью которых один из остряков плотно подводится к рамному рельсу, а другой отходит от другого рамного рельса на величину, необходимую для свободного прохода гребней колес. Величина отхода этого остряка от оси первой тяги называется шагом остряка.

Перевод остряков из одного положения в другое осуществляется стрелочным приводом.

Тонкая часть остряка называется острием, а другой его конец – корнем. Корневое крепление обеспечивает поворот остряков в горизонтальной плоскости и соединение с примыкающими к ним рельсами.

Крестовина – это элементы пути, предназначенные для пересечения рельсовых нитей под некоторым углом. Различают крестовины без подвижных частей, по которым движение подвижного состава возможно по любой из рельсовых колей, и крестовины с подвижными элементами, которые должны переводиться одновременно со стрелками, и движение по которым возможно только по той колее, на которую переведена крестовина.

Основной характеристикой перевода являются его *тип* и *марка*.

Тип перевода определяется типом рельсов, из которых он изготовлен (Р50, Р65, Р75).

Маркой перевода или маркой крестовины называется тангенс угла крестовины (tg α) или отношение ширины сердечника в хвосте крестовины К к длине сердечника до математического центра l. Марка обозначается в виде дроби, где α угол крестовины (рис.2).

$$\frac{1}{N} \approx \frac{K}{l} \approx tg\alpha \,,$$

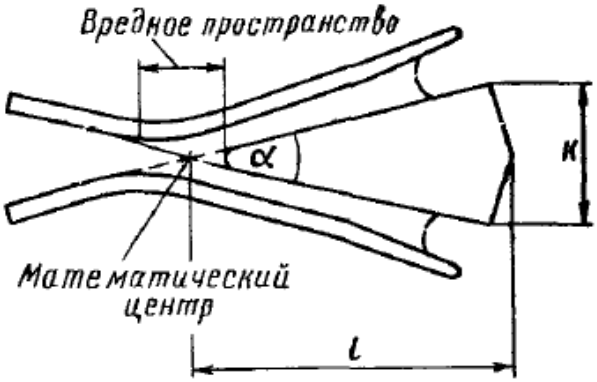


Рисунок 2. Крестовина

На железных дорогах укладывают обыкновенные стрелочные переводы марок 1/6, 1/9, 1/11, 1/18, 1/22.

Пересечение рабочих граней сердечника крестовины называется *математическим центром крестовины*, угол α между ними — *угол крестовины*. Самое узкое место между усовиками называется *горлом* крестовины. Участок между горлом крестовины и практическим острием сердечника называется *вредным пространством*. На этом участке гребни колес не направляются рабочей гранью — прерывается рельсовая нить. Для того, чтобы колеса своими гребнями не могли попасть во «враждебный» желоб или вызвать набегание на сердечник, против крестовины укладываются контррельсы.

Усовики — используются для верного и безопасного направления колес при проезде «мертвой зоны». Так называют пространство, где сердечник закончился, а соединительный путь ещё не начался. При правильной регулировке деталей колесная поверхность не должна касаться усовиков или

контррельсов (которые крепятся с противоположных сторон у внешних рельсов).

Стрелочные брусья — предназначены для соединения металлических частей, обеспечения необходимой жесткости, горизонтальной и вертикальной устойчивости.

Направление движения от остряков к крестовине называется «противошерстным», от крестовины к острякам – «пошерстным». При езде в пошерстном направлении стрелка должна быть переведена в соответствующее положение – иначе поезд взрежет стрелку.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Вычертить обыкновенный стрелочный перевод с пояснением его элементов.
3. Схематически вычертить соединения железнодорожных путей: съезд, стрелочную улицу, петлю; пересечения железнодорожных путей: под прямым углом, острым углом.

Содержание отчёта

1. Название и цель практической работы.
2. Графическая часть.
3. Вывод.
4. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Перечислите элементы, относящиеся к верхнему строению пути.
2. Перечислите типы рельсов.
3. Перечислите назначение рельсовых скрепления, их основные виды.
4. Перечислите типы балласта, требования, предъявляемые к нему.
5. Перечислите виды и назначение стрелочных переводов.
6. Поясните из каких основных частей и элементов состоит одиночный обыкновенный стрелочный перевод?
7. Поясните, что такое марка крестовины стрелочного перевода?
8. Поясните как определить марку крестовины стрелочного перевода?
9. Поясните какое назначение имеют контррельсы?
10. Поясните какое назначение съездов, глухих пересечение, стрелочных улиц?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Исследование конструкции подвижного состава.

Цель работы: Исследовать конструкции подвижного состава.
Методическое обеспечение: методические указания; учебник [1].

Краткие теоретические сведения

Подвижной состав железной дороги:
- локомотивы (тепловозы, паровозы, электровозы);
- вагоны (пассажирские и грузовые);
- электропоезда, дизель - поезда;
- специальный подвижной состав.

Локомотивы - транспортные машины, предназначенные для создания движущей силы (силы тяги), посредством которой перемещаются составы с грузами и пассажирами по рельсовым путям железных дорог.

Классификация локомотивов по типу силовой установки, устройству и принципу действия: электровозы; тепловозы; паровозы; газотурбовозы; автомотрисы; мотовозы.

На тепловозах роль силовой установки выполняет тепловой поршневой двигатель (дизель).

Электровозом называют локомотив, приводимый в движение электродвигателем. Электроэнергию он получает от контактного провода.

Паровоз - локомотив, у которого роль двигателя выполняет паросиловая установка.

Газотурбовоз - локомотив, у которого в качестве первичного двигателя используется газовая турбина.

Автомотриса - самоходный пассажирский вагон с двигателем внутреннего сгорания, к которому может быть прицеплено 1 — 2 вагона.

Мотовоз - самодвижущееся средство с двигателем внутреннего сгорания (применяется на подъездных путях промышленных предприятий). *Электропоездом* именуется моторовагонный состав, приводимый в движение, как и электровоз, электродвигателями, получающими энергию от контактного провода. Электропоезд формируется из 4/6/8/10/12 вагонов.

Вагоны, на которых установлены электродвигатели, называются *моторными,* без двигателя - *прицепными,* вагоны, имеющие кабины управления, - *головными.*

Основные элементы конструкции вагонов (рис.1).

Каждый вагон имеет раму, кузов, ходовые части, ударно-тяговые приборы и тормозное оборудование.

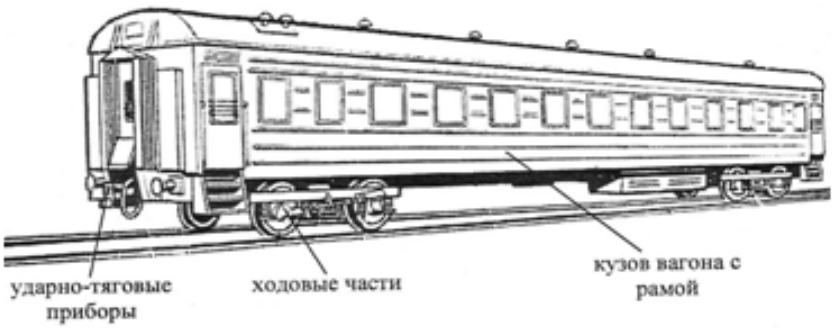


Рисунок 1. Элементы конструкции вагонов

К ходовым частям относятся тележки с колесными парами, буксовыми узлами, рессорами или пружинами (рис.2). Ходовые части должны обеспечивать движение вагона по рельсовому пути с необходимой плавностью и наименьшим сопротивлением движению.

Тележки обеспечивают более свободное движение длинных вагонов по кривым участкам пути небольшого радиуса, необходимую плавность хода при уменьшении сопротивления движению. Рессоры и пружины служат для смягчения толчков, воспринимаемых вагоном от неровностей пути и поверхностей катания колес. Совокупность всех рессор, пружин и других упругих элементов, связывающих колесные пары с рамой тележки или кузовом, называется рессорным подвешиванием.

Особенностью тележек современных пассажирских вагонов является наличие у них двойного рессорного подвешивания.

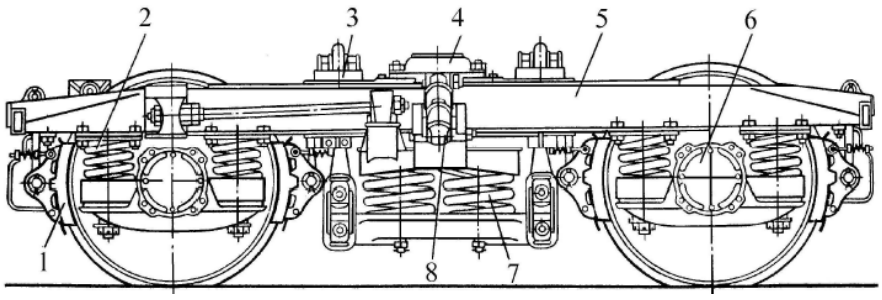


Рисунок 2. Тележка КВЗ-ЦНИИ пассажирского вагона: 1 – тормозная колодка тележки; 2 –рессорное подвешивание надбуксовое; 3 – скользун; 4 – подпятник; 5 - рама; 6 – букса; 7 – рессорное подвешивание центральное; 8 - гидравлический гаситель колебаний.

Буксы передают на колесные пары нагрузку от вагона. В корпусах букс расположены подшипники, внутренние кольца которых закреплены на шейках осей.

Для стабильного положения колесной пары в рельсовой колее при движении профилю поверхности катания придается определенное очертание. Гребень колеса направляет движение и предохраняет колесную пару от схода с рельса (рис.3).

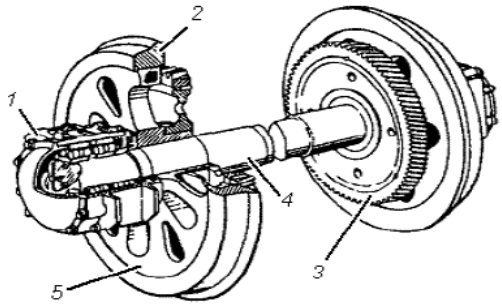


Рисунок 3. Колесная пара электровоза: 1-корпус буксы; 2- бандаж; 3- зубчатое колесо; 4-ось; 5- колесный центр.

Рама вагона является основанием кузова и состоит из жестко соединенных между собой продольных и поперечных балок. На раме крепятся кузов, ударно-тяговые приборы, части автоматического и ручного тормозов, а в пассажирских вагонах - электрооборудование и узлы системы кондиционирования воздуха. Рамы отличаются одна от другой в зависимости от конструкции и назначения вагона, но все они должны быть достаточно прочными, способными воспринимать нагрузки от кузова, тяговые, ударные, тормозные усилия и другие нагрузки (вертикальные и горизонтальные), возникающие при движении вагона. В цельнометаллических вагонах (например, пассажирских) рама является одним из основных элементов кузова, представляющего собой единую несущую конструкцию.

Свободнонесущие рамы характерны для вагонов, не имеющих кузова (платформы и транспортёры). Элементы таких рам целиком воспринимают все нагрузки, действующие на вагон.

Связанные рамы применяются в вагонах, имеющих кузов. Основную часть нагрузок, действующих на вагон, воспринимают элементы рамы, а некоторую часть - элементы кузова. Связанные с кузовом рамы имеют большинство грузовых вагонов: крытых, полувагонов, цистерн и др.

Рамы вагонов с цельнонесущим кузовом составляют одно целое с элементами кузова, поэтому боковые стены кузова, а также пол и крыша воспринимают все нагрузки вместе с рамой. В этом случае элементы рамы делаются более легкими, что существенно снижает вес вагона. Цельнонесущие кузова характерны для всех пассажирских и части крытых грузовых вагонов.

Кузовом вагона называется часть вагона, расположенная над рамой и служащая для размещения грузов или пассажиров. У крытых грузовых и пассажирских вагонов кузов состоит из боковых и торцевых стен, пола и крыши, у полувагонов - из боковых, торцевых стен или дверей и пола, а у платформ - из бортов и пола. У цистерн кузовом является цилиндрический резервуар, называемый котлом (рис.4). Кузов вагона крепится на раме или составляет с ней одно целое.



Рисунок 4. Кузов цистерны

Ударно-тяговые приборы служат для сцепления вагонов и локомотива, удержания их на определенном расстоянии друг от друга, для передачи силы тяги и тормозных усилий от локомотива к вагонам и между вагонами, а также для смягчения растягивающих и сжимающих усилий, возникающих при растягивании или набегании вагонов в поезде. Ударно-тяговые приборы состоят из автосцепного устройства и буферных комплектов (только у пассажирских вагонов). Кроме того, пассажирские вагоны имеют упругие переходные площадки (рамы-суфле), служащие для перехода пассажиров из одного вагона в другой.

Тормоз - это устройство на подвижном составе, с помощью которого создается искусственное сопротивление движению поезда или отдельного вагона, необходимое для остановки поезда, удержания его на месте или регулирования скорости движения.

На железнодорожном подвижном составе применяются следующие виды торможения:

- *фрикционное*, использующее силу трения тормозных колодок, прижимаемых к ободьям вращающихся колес или специальному диску. Фрикционные тормоза могут быть ручного и пневматического действия;
- *электродинамическое* (реверсивное) торможение, основанное на принципе обратимости электрических машин, когда электрические двигатели переводятся в режим генераторов тока и работают на нагрузку, в результате чего на их валах возникает сила, противоположная направлению вращения. Электрическое торможение может быть *рекуперативным*, когда выработанная электродвигателями энергия возвращается в контактную сеть, или *реостатным*, когда энергия поглощается специальными сопротивлениями - реостатами. Электродинамическое торможение эффективно применяется при движении поездов по затяжным спускам;
- *электромагнитное*, основанное на принципе воздействия электромагнитных устройств на рельсы. Оно эффективно применяется в скоростных поездах.

Кроме этого, все пассажирские и часть грузовых вагонов имеют ручные механические тормоза.

Порядок выполнения

1. Ознакомиться с краткими теоретическими сведениями.
2. Вычертить схему колесной пары и описать назначение частей.

Содержание отчёта

1. Название и цель практической работы.
2. Графическая часть.
3. Вывод.
4. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Поясните какие общие элементы имеют любые вагоны, независимо от назначения и конструкции?
2. Поясните, для чего служат ударно-тяговые приборы железнодорожного подвижного состава?
3. Поясните, для чего служат тормоза и тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава.

Библиографический список

Основная литература

1. Ефименко Ю.И. Железные дороги. Общий курс: учебник: учебник / Ю.И. Ефименко, В.И.Ковалев, С.И. Логинов. — Электронные данные — М.: УМЦ ЖДТ, 2013. — 504 с.

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Медведева И.И. Общий курс железных дорог: учеб. пособие. . — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 206 с. - Режим доступа: http://umczdt.ru/books/40/232063/
2. Сайт ОАО «РЖД» Форма доступа: www.rzd.ru
3. Федеральный закон от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации».
4. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2003 г. №18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта».

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Быкова Ольга Викторовна
Организация: СПбТЖТ - структурное подразделение ПГУПС
Должность: заместитель директора по общим вопросам
Дата подписания: 02-07-2023 14:32
Уникальный программный ключ:
273-8b1b28e01dbb9261ffe55bfc036343549b2d95a43203011e10addf2a9fcb2495