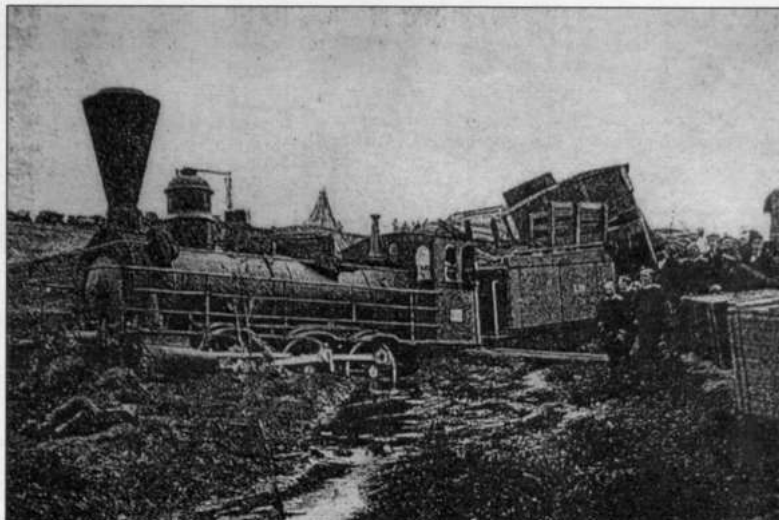


Стоял тёплый день 1 мая 1897 года по старому стилю. В предгрозово-м духоте со станции Бокенгоф на станцию Елово Псково-Балтийской железной дороги отправился воинский поезд. В злополучном поезде было 9 вагонов с грузом, 2 платформы с повозками обоза, 1 конский вагон, 20 вагонов для солдат и в самом конце 2 вагона II класса для офицеров. Состав шёл из Вендена и Вольмара в Юрьев. В нём следовали 3-й и 4-й батальоны 95 пехотного красноярского полка. Всего 769 душ нетерпеливо ждали отправления, хоть какого-нибудь ветерка, лишь бы не духота.

Едва поезд отошёл от Бокенгофа, как разразилась страшная гроза с ужасающим ливнем и крупным градом. Ливень был таким сильным, что моментально канавы превратились в бурные потоки, а низменные места оказались затопленными водой. Когда поезд спустился по уклону в лощину, по которой железнодорожный путь проходил с закруглением, насыпь высотой 1,5 аршина оказалась настолько размытой водяным потоком, что верхняя её часть не выдержала тяжести поезда и паровоз, сдвинув рельсы, сошёл с пути и врезался в топкое болото, внезапно остановившись. Первые три вагона легли набок, остальные насккивали один на другой, разбиваясь и сваливаясь в общую груду обломков высотой в несколько сажен. Осложнило положение то, что два вагона II класса свои весом разбили находящиеся впереди вагоны, а затем оказались наверху. Выскакивая из вагонов, солдаты стали тонуть в образовавшемся по правой стороне от насыпи озере. Оставшиеся в живых стали спасать людей из разбитых вагонов и тонущих. В 7 часов вечера прибыл на место крушения санитарный поезд, в котором находились профессор Юрьевского университета Кох с ассистентами и студентами, а также полковые и частные врачи города Юрьев. Затем приехал заведующий передвижением войск данного района полковник Дедюлин, возглавивший работу по извлечению убитых и раненных. Спасательные меры проходили в тяжёлых условиях – продолжал ливень. В результате крушения погибло 47 человек, ранено 138. Основной причиной крушения была техническая погрешность в устройстве пути, балласт был повреждён в связи с тем, что водоотвод не справился с потоком воды (1). Однако специалистам было ясно, что если бы подвижной состав был оборудован автотормозом, то, во-первых, машинист мог бы не позволить составу сильно разогнаться по уклону; а, во-вторых, ва-

## Введение автотормозов в грузовом движении в России



Крушение воинского поезда на Псково-Балтийской железной дороге близ станции Бокенгоф. Паровоз поезда, сошедший с пути и врезавшийся в топкое болото

гоны могли бы затормозиться во время начала крушения и не образовывать большого завала, жертв могло бы быть много меньше. В то время грузовые паровозы не были оборудованы какими-либо тормозами, кроме ручных на тендере. Торможение осуществлялось контрпаром и ручными тормозами состава, которые крутили тормозильщики по сигналу с паровоза. В разыгравшейся стихии никто ничего не мог услышать и предпринять... Это происшествие произвело огромное впечатление на современников, поскольку воинская часть потеряла без боя столько людей, сколько не теряла в ином бою, это не считая лошадей, орудий и другого имущества. Именно после этой катастрофы у нас всерьёз занялись введением автоматических тормозов в грузовом движении.

С самого начала появления железных дорог специалисты стали задумываться о тормозах подвижного состава. Естественным и простым решением было торможение состава паровозом посредством контрпара и постановка на некоторые вагоны ручных тормозов (при этом такие вагоны стали именоваться *тормозными*, а остальные – *нетормозными*).

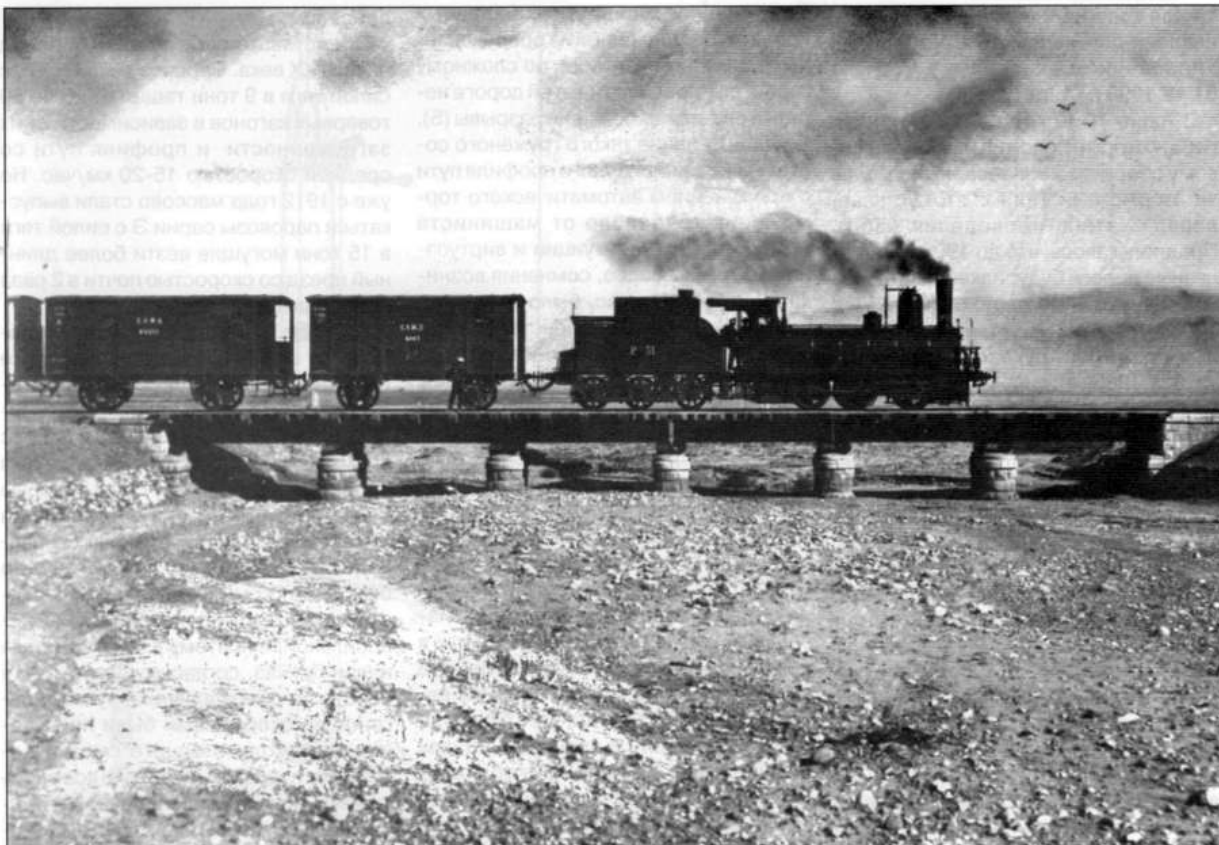
Однако при контрпаре возникали сильные продольные толчки, делавшие его практически непригодным для торможения пассажирских поездов, двигавшихся с относительно вы-

сокой скоростью. Ручные же тормоза требовали наличия большого количества тормозильщиков, входящих в состав кондукторской бригады поезда. Причём эффективность такого торможения была во многом сомнительна, поскольку не всегда было возможно правильно разобрать сигналы для торможения, подаваемые машинистом гудком или посредством сигнальной верёвки, натянутой вдоль поезда. Вдобавок нажатие на колодки ручным тормозом было недостаточным, нагрузка на ось требовала гораздо большее усилие. Однако при небольших скоростях движения грузовых поездов в те времена с этим мирились.

Проблема введения *автоматических тормозов* (неавтоматические – приводились в действие тормозильщиками, открывающими специальные краны по сигналу машиниста; применялись, например, на Варшаво-Венской ж.д. тормоза системы Гарди – прим. авт.) была одинакова во всём мире, и над ней работали многие изобретатели.

В России в 1859 году выдали патент изобретателю Мартину на автоматический тормоз, но в металле он воплощён не был (4).

Одним из первых удачно решил эту проблему американец Джордж Вестингауз. В России его система тормозов впервые была применена в 1878 году в курьерских и почтовых поездах Николаевской ж.д., а чуть позже в курьерских поездах на Юго-Западной и



Товарный поезд в начале XX века на Средне-Азиатской железной дороге с паровозом Р31

Владикавказской железных дорог (2).

Однако в России у Вестингауза были конкуренты, так например на Санкт-Петербурго-Варшавской ж.д. с 1883 года стали применять тормоза системы инженера Венгера (3), на Московско-Рязанской ж.д. прижились вакуумные тормоза системы Гарди (разрежение в магистрали создавалось паровым эжектором, установленным на паровозе - Прим. авт.), система Кертинга применялась на Московско-Курской ж.д. (4).

К началу 1891 года непрерывные воздушные тормоза различных систем – Вестингауза, Кертинга, Зандерса, Сулерена, Гарди, Венгера и Карпентера введены были на 28 линиях в пассажирском движении (в грузовом движении только на Царскосельской ж.д. – всего 57 товарных вагонов). Системы по распространённости распределялись следующим образом: Вестингауза на 12 дорогах, Гарди на 7 дорогах, Кертинга на 5 дорогах, Сулерена на 3 дорогах, Венгера на 1 дороге, Зандерса на 1 дороге и Карпентера на 1 дороге (4).

В 1890 году тормоз Вестингауза был принят как единая система для наших казённых железных дорог (3) и им в обязательном порядке стали оборудовались все пассажирские вагоны и па-

ровозы. Однако, это не касалось частных железных дорог, имевших право самим выбирать систему тормозов.

В то время введение автоматических тормозов в поездах было задачей сродни сегодняшней телемеханики. Требовались новые производства и технологии. Кроме осмысления всех процессов, происходящих в тормозной системе поезда, спроецированных на динамику движения состава, требовалось создать необходимые рабочие элементы тормозов, посильные для производства промышленностью тех времён. Например, потребовалось большое количество резины для соединительных рукавов, решались задачи их качества и долговечности в условиях атмосферного влияния и перепадов температур. Однако были и архаичные решения, например деревянные тормозные колодки были отменены только в 1896 году (3).

Внедрение автотормозов в России происходило всё же медленно по отношению к остальному миру. На 1 января (ст.ст.) 1899 года автоматическими тормозами Вестингауза у нас было оборудовано 1525 паровозов и 8106 вагонов (2). Мы были тогда на 6 месте после США, Германии, Англии, Франции, Австралии. Причём из более миллиона установленных комплектов тормозов 832 300 приходилось на Америку (34

300 паровозов и 798 000 вагонов), которая решила на полное оснащение своего парка в 1893 году.

После описанной выше катастрофы была создана Комиссия по установлению типа тормоза для грузового парка и начали проводить опыты с пятью различными типами тормозов. И, хотя Комиссия не пришла к единому решению, у нас, кроме тормозов Вестингауза, разрешалось (с 1901 года в грузовом движении) применять тормоза систем Нью-Йорк и Липковского, при условии их взаимозаменяемости при параллельной работе с тормозами Вестингауза и будет введено автоматическое торможение в товарном парке (2). Система Липковского оказалась удачнее Вестингауза, однако АО Вестингауз сумело разорить Липковского, что привело к закрытию завода, находившегося в Старожилово.

В это же самое время ввиду открывшихся перспектив (также в связи с ростом пассажирских перевозок и открытием новых линий, особенно в связи со строительством Транссиба) АО Вестингауз приняло решение о строительстве завода в г. Санкт-Петербурге, который и был построен на Прилукской улице, и уже в первой половине 1900 года вышел на проектную мощность.

Комплектация тормоза Вестингау-

за для товарных вагонов была установлена договором АО Вестингауз с Управлением казённых ж.д. от 01.12.1898 г. (ст.ст.)

В июне 1899 года вышел приказ №65, который положил начало массовому оборудованию товарных вагонов автотормозами. Приказ этот устанавливал 3 этапа проведения работ. Предполагалось, что до 1903 года железные дороги будут накапливать тормозные части на своих складах, а в 1903 году начнется установка тормозных приборов, рукавов, пролётных труб. К 1905 году все паровозы должны были быть снабжены автоматическими тормозами, и, таким образом, было бы введено автоматическое торможение в товарном парке железных дорог России. Отметим, что относительно паровозов условие было выполнено — с этого момента все новые паровозы уже на заводах стали снабжаться полным комплектом автотормозов.

Когда же подошёл 1903 год, получилась печальная картина. На многих дорогах не оказалось заявленных запасов, персонал не был подготовлен к введению автотормозов. В это же время на дорогах, где уже были введены автотормоза (например на Закавказской), наступило разочарование в тормозах системы Вестингауза.

При ведении маршрутных наливных поездов, составленных из оборудованных тормозами вагонов, по сложному гористому профилю на этой дороге нередко случались большие разрывы (5). Вообще ведение такого гружёного состава в условиях горного профиля пути с применением автоматического торможения требовало от машиниста большого опыта, интуиции и виртуозности. Тем не менее, сомнения возникали не только у нас, было очевидно, что необходимо совершенствовать автоматические тормоза особенно применительно к товарным вагонам и поездам, где требовался ступенчатый отпуск и регулировка в зависимости от загрузки вагона, длины поезда и профиля пути.

К недостаткам тормоза Вестингауза относилась и *истощимость* (падение давления в тормозном цилиндре вследствие утечек и отсутствия подзарядки, как следствие — самопроизвольный отпуск - прим. авт). И хотя в рекламном проспекте АО Вестингауз за 1900 год гордо указывалось, что автоматический тормоз Вестингауза можно применять в длинных составах до 50 вагонов (100 осей), уже в ближайшие 15 лет за счёт введения более мощных паровозов длина поездов увеличилась до 75 двухосных вагонов (150 осей), что также не представлялось

пределом.

Представьте себе товарный поезд начала XX века. Паровоз типа О<sup>а</sup>, О<sup>б</sup>, с силой тяги в 9 тонн тащил от 25 до 50 товарных вагонов в зависимости от их загрузки и профиля пути со средней скоростью 15-20 км/час. Но уже с 1912 года массово стали выпускаться паровозы серии Э с силой тяги в 15 тонн могущие везти более длинный поезд со скоростью почти в 2 раза превышающей прежнюю.

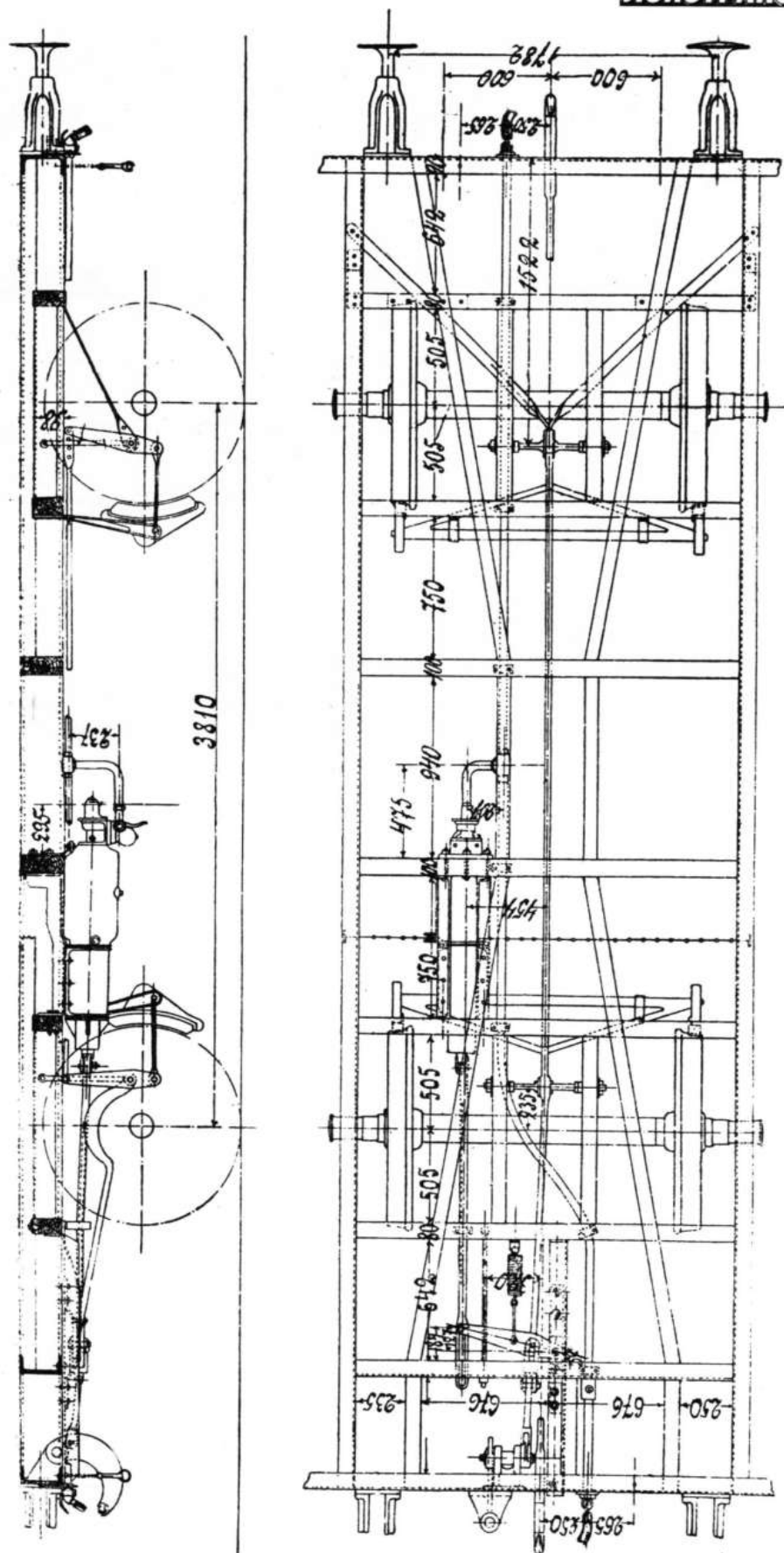
В начале XX века внедрение автотормозов у нас решили вводить по уже принятой схеме. Срок введения автотормозов был передвинут, но разразилась русско-японская война, и вопрос временно был снят. В 1905 году был произведён перерасчёт сумм, которые были необходимы для продолжения этих работ. До 1905 года было израсходовано 11 700 000 рублей, нужно было ещё 60 миллионов. Сумма оказалась для послевоенного времени непосильной, и поэтому в 1908 году был издан приказ, согласно которому все работы по оборудованию грузовых вагонов автотормозами были приостановлены. Только одного смогли добиться в то время — не только все вновь строящиеся паровозы на заводах оборудовались полным комплектом автотормозов, но и были оборудованы автотормозами почти все старые паровозы.

Сожженный в Гражданскую войну поезд на линии Термез-Сафоново. 1925 г.





## Установка тормоза Вестингауза в дополнение к ручному





Испытательный поезд весом 110 тыс. пуд. с однопроводным тормозом Казанцева с паровозами на Джарджурском перевале. Закавказская железная дорога

возы. Вплоть до 1914 года к этому вопросу не возвращались. Тормозное же оборудование, находящееся на складах дорог, постепенно употреблялось в дело на поддержание в рабочем состоянии имеющегося тормозного оборудования и, в основном, на оснащение массово строящихся вагонов IV класса для переселенцев.

На 1914 год был назначен внеочередной съезд инженеров тяги для решения этих вопросов. Но опять помешала начавшаяся война. Во время I мировой войны, начиная с 1915 года, в Россию из Канады и Америки поступило 17 000 2-х и 4-х осных вагонов. Все они на 100% были оборудованы автотормозами – хорошее подспорье, но всё равно это была капля в море.

На начало войны у нас имелось 502 тыс. товарных вагонов. За время войны до 1917 года парк товарных вагонов уменьшился безвозвратно на 120 000 штук. Но в 1918 году в связи с массовым перемещением солдат с фронта товарный парк уменьшился до 244 000, из которых 20% были непригодны к использованию (3).

В 1919 году в парке числилось примерно 150 000 более-менее исправных вагонов(9). Строительство новых вагонов было минимальным. В тех условиях о введении автотормозов не могло быть и речи. Однако в 1920 году

был организован комитет автосцепки и автотормозов «КСАНТ». Эти две проблемы тогда объединили совершенно логично, поскольку это были главные препятствия для дальнейшего роста веса поездов и, соответственно, производительности железных дорог. К тому же для решения этих проблем одинаково требовалось укрепление рам старых вагонов, либо их глубокая модернизация. Комитет проработал 1921 и 1922 годы, но в основном он занимался автосцепкой, вопросов автотормозов он касался мало (5). Единственное, что принял этот комитет, так это то, что нам, по примеру Америки, нужно вводить усовершенствованный тормоз Вестингауза.

Однако истощимость оказалась основным серьезным недостатком этого тормоза. К тому же опыт Луганского завода в это время показал, что этот тормоз с замедленным процессом торможения и отпуском мало пригоден для поезда с числом осей выше 150, особенно на больших уклонах и линиях со сложным профилем. Тогда же произошло несколько катастроф, основной причиной которых было несовершенство тормоза Вестингауза.

В 1921 году Казанцевым был предложен первый вариант своего тормоза, а для выпуска его компонентов с этого же года в Москве перепрофили-

ровали артиллерийский завод на Лесной улице — он стал Московским Тормозным Заводом (МТЗ). Паровозный машинист (депо Абдулино) с большим стажем Флорентий Пименович Казанцев (годы жизни 06(18).12.1877, Бугульма – 04.11.1940, Москва), имеющий школьное сельское образование, работал над теорией торможения поездов с 1908 года. В 1923 году его тормоз был испытан с пассажирским поездом на Октябрьской ж.д. ещё пока в двухпроводном варианте. Отмечено, что он особенно пригоден для длинных составов, обладает качеством ступенчатого отпуска, но двухпроводный. Затем в 1924 году с этим тормозом производились опыты на Рязанско-Уральской ж.д и позже на Закавказской дороге, где подтвердилась правильность его принципов. Тогда же двухпроводный тормоз Казанцева оставили в эксплуатации на наливных маршрутах ЗКВ ж.д. С 1925 года стал испытываться его однопроводный вариант с наливными маршрутами на Закавказской ж.д. В том же году прошли совместные испытания тормозов системы Казанцева и тормозов системы Кунц-Кнорре по Бернской (международной) программе, которые выявили преимущество тормоза Казанцева. За это Ф.П.Казанцев был удостоен ордена «Трудового знамени» (6).

В Европе и Америке в этот период также проводились опыты с новыми системами тормозов. В Германии с 1912 года велись опыты с системой тормозов Кунц-Кнорре, которая, впрочем, и была введена. Так же в Европе стали появляться новые типы неистощимых тормозов системы Дрольс-Гаммера и Божича.

В Америке стали развиваться двухпроводные системы тормозов. Однако наши специалисты в начале 20-х годов не могли этого знать, поскольку не было хорошей связи с заграницей, и технические новинки были нам неизвестны. У нас техническая мысль стала развивать идею однопроводного тормоза, как более дешёвого и удобного в эксплуатации. В 1925 году поступило предложение нового тормоза Б.П.Дикова. В 1926 году появляется первый вариант тормоза Матросова, который был забракован, но уже в сентябре 1926 года появляется второй вариант, уже вполне работоспособный.

В 1927 году появляется видоизменённый тормоз Казанцева. Затем в 1928 году появляется магистральный тормоз Матросова и дополнения к первым двум вариантам. Вообще 1927 и 1928 года были богатыми на предложения систем тормозов. Сначала это были видоизменённые тормоза Вестингауза, а затем оригинальные системы Смелова, Семёнова и Мирошниченко (5). Позже поступило предложение перспективного тормоза Б.Л.Карвацкого. Тогда же был произведён показательный суд над тормозом Вестингауза в клубе им.Кухмистерова в Москве, о чём писала газета Гудок в 1927 году (10).

В октябре 1930 года на участке Москва-Савёлово были проведены сравнительные испытания тормозов трех систем тормозов: Казанцева, Матросова и Карвацкого. Все системы показали удовлетворительную работоспособность. Сразу же были произведены испытания с этими типами тормозов на горных участках Закавказской ж.д. По результатам испытаний 24 января 1931 года в депо Тбилиси состоялось заседание испытательной комиссии совместно с участниками испытаний и изобретателями Ф.П.Казанцевым, И.К.Матросовым и Б.Л.Карвацким. Комиссия единодушно, без каких либо возражений признала бесспорное преимущество тормоза Матросова. На основании этого коллегия НКПС от 8 февраля 1931 года постановила: принять тормоз Матросова (воздухораспределитель М-320) в качестве типового для грузового подвижного состава железных дорог СССР. За это И.К.Матросов был награжден орденом Ленина №35 (7).

К недостаткам тормоза Казанцева

относилось высокая чувствительность его воздухораспределителя к изменению давления в магистрали (т.н. «жесткость воздухораспределителя»), хотя клапанный-диафрагменный конструкция его распределителя, исключающая утечки, оказалась перспективной и нашла применение в современных распределителях. Система Карвацкого была признана наиболее современной на тот момент, но далекой до совершенства.

Теперь посмотрим на ситуацию с товарным парком. В начале 20-х годов власти приняли экстренные меры для преодоления катастрофической разрухи на транспорте. До 1923 года было отремонтировано огромное количество товарных вагонов. В подавляющем большинстве это были товарные вагоны «нормального типа». Организовать всё это было непросто, однако, назначенный с 14.04.1921г. наркомом путей сообщения Ф.Э.Дзержинский смог всё это сделать. Методы его руководства можно критиковать, но при нём железные дороги были выведены из «комы».

На 1928 год на железных дорогах СССР обращалось товарных вагонов немногим более 400 000 единиц. (5) Из них тормозами было оборудовано только 2,7%. (!) В это число входили сравнительно новые вагоны грузоподъемностью 20т отечественной постройки, вагоны американского заказа (постройки 1915-1917гг.), изотермические, которые ставились в пассажирские поезда, цистерны, из которых составлялись нефтеналивные маршруты. Причём, при формировании поезда, тормозные вагоны ставились ближе к паровозу, поскольку у остальных вагонов отсутствовали даже пролётные трубы, что вызывало дополнительные маневровые работы.

В 1929 году в стране был принят первый пятилетний план развития народного хозяйства. В соответствии с ним до конца пятилетки должно быть оборудовано тормозами 25% товарного парка, а остальные вагоны обязательно пролётными трубками и рукавами. К концу этой пятилетки удалось добиться комплектования тормозами новых вагонов уже на заводах. План первой пятилетки был выполнен, кроме оборудования остальных вагонов пролётками (труб в стране катастрофически не хватало), однако текущий ремонт автотормозов был налажен плохо, случалось воровство деталей тормозов. Это при том, что еще не существовало единой системы тормозов. В пассажирском и грузовом парках применялось 8 типов воздухораспределителей. Из них 5 типов устройств Вестингауза, 2 типа – Казанцева и 1 тип – Матросова (8). В этих 25%

«счастливых» товарных вагонов доля вагонов старой постройки была мала.

С февраля 1935 года наркомом путей сообщения стал Л.М.Каганович, который 8 июля 1935 года издал исторический приказ №172Ц «О переводе товарных поездов на полное автоторможение». В этом приказе указывалось, что на тот момент уже имелось 31% тормозных вагонов. Также указывалось несколько сроков по введению полного автоторможения сначала в маршрутных поездах по основным направлениям, а потом, и в остальных прямых поездах на всех дорогах таким образом, чтобы с 1 октября 1935 года тормозных и вагонов с пролётными трубками было в составе не менее 75%. «Закончить оборудование всех вагонов пролётными трубками к 1 сентября с.г., и с того же числа запретить пропуск с дороги на дорогу вагонов, необорудованных автотормозами или трубками. Навесить все недостающие резиновые рукава на всех тормозных и пролётных вагонах не позднее 25 октября». Кроме этого, указывалось, где, на каких станциях и мастерских должны быть оборудованы пункты проверки автотормозов, в случае нехватки стационарных компрессоров для этого разрешалось привлекать даже паровозы. Имеющиеся на складах газовые трубы предписывалось отдать на снабжение оборудования автотормозами. Следующий приказ последовал 26.05.1936г. за №83Ц «О введении техпроцессов и новых технических норм в текущем ремонте вагонов». Он предписывал организацию ремонта тормоза Матросова в конкретных пунктах, разрешал ремонт тормозов остальных систем временно. К концу 1936 года насыщение автотормозами устанавливалось довести до 45%. Далее этим приказом предписывалось ставить концевые краны и кондукторские стоп-краны и довести количество оборудованных ими вагонов до 50 000 штук. О чём это всё говорит? О том, что множество вагонов были оборудованы только пролётными трубками с навёрнутыми на них рукавами! Ни тебе тормозов, ни даже концевых кранов! 14 июня 1936 года вышло ещё одно распоряжение НКПС №302 «Об изъятии из товарного парка старотипных, ветхих и слабой конструкции вагонов». В нём указывалось об изъятии из парка всех вагонов до нормального типа, полувагонов системы Фокс-Арбель, Кушмана, Нольтейна, 2-х осных цистерн систем Кубасова и Брандта, 2-х осных вагонов подъёмной силы менее 12,5 т. Это решение также повысило процент вагонов, оборудованных тормозами (11). Перед войной в 1941 году у нас было оборудованных автотормозами вагонов 93% от обще-





Вагон постройки завода Рингоффер оборудован только ручным тормозом, ПМС Бутово 1985 г. Фото Стаса Гордеева

го числа.

После окончания войны нам в качестве трофеев, кроме всего прочего, досталось большое количество товарных вагонов европейской постройки. При «адаптации» этих вагонов на нашу колею с них демонтировалось оригинальное тормозное оборудование, кроме пролётных трубок. И эти вагоны за редким исключением оставались нетормозными либо только с ручным тормозом. Если же по каким-то причинам их оборудовали автотормозами (иногда оборудовали цистерны), то ставился отечественный тормоз Матросова. Так на наших дорогах снова ненадолго появилось большое количество нетормозных вагонов. Однако трофейные вагоны в подавляющем большинстве не проходили следующего капитального ремонта и выводились из товарного парка либо исключались из инвентаря. С ними вместе уходили дожившие вагоны нормального типа, и так к середине 50-х годов ушла навсегда эпоха нетормозных вагонов.

С 1953 года стал выпускаться и устанавливаться на подвижной состав, запатентованный Матросовым в 1946 году, новый воздухораспределитель МТЗ-135 для длинносоставных поездов. Он был развитием предыдущего варианта М-320. Также им была предусмотрена схема перехода со старого воздухораспределителя М-320,

выпускавшийся с 1932 по 1953 год, на новый.

Из своего личного опыта могу привести пример. Как-то я участвовал в подготовке к транспортировке в музей двух паровозов серии Э, стоявших под забором уже к тому времени лет 20. Паровозы и их тормоза никто не консервировал. Оба паровоза были оборудованы воздухораспределителями МТЗ-135. После их разборки, тщательной промывки, смазки и сборки, они заработали с первого раза. Тогда ещё меня поразила простота и genialность этого воздухораспределителя. Его система (как и у М-320) золотниково-поршневая. Никаких резиновых деталей, могущих прийти в негодность от смазки и времени, только поршни с войлочными уплотнениями, пружины, две пары золотников и клапана. Справедливости ради следует отметить, что золотники требовали повышенного количества цветного металла, а также дополнительных затрат на притирку.

С 1959 года стали устанавливаться уже новые системы тормозов, воздухораспределители №270, в разработке которого принимал участие И.К. Матросов, а с 1979 года №483 (конструкция их была уже клапанно-диафрагменной), находящейся в эксплуатации по сей день, но это уже была другая история.

В подготовке статьи была использована информация из источников, находящихся в личных архивах Л.Сватикова, Дм.Быкова, И.Индра, автора, а также в архиве ЦНТБ.

#### Список литературы.

1. Коновалюк О.И. Железные дороги России: транспортные происшествия, ч.1, М, 2001.
2. Тормоза Вестингауза. Альбом и иллюстрированная ведомость частей тормозных наборов. С-Пб, АО Вестингауз, 1900.
3. Мокршицкий Е.И. История вагонного парка железных дорог СССР, М, Трансжелдориздат, 1946.
4. Очерк сети русских железных дорог 1831-1892 гг., т. I и II.
5. Труды XXXVI Съезда инженеров подвижного состава и тяги железных дорог СССР, состоявшегося в Москве в 1928 году. М, НКПС Транспечать, 1930.
6. Григоров Н. Автоматический тормоз системы Казанцева, М., НКПС Транспечать, 1926.
7. Журнал «ЭТТ» №3, 1981г..
8. Швеиц Я.Н. Порчи и ремонт автотормозов. Харьков, Гос. Научно-техническое изд-во Украины, 1935.
9. Шадур Л.А. Развитие отечественного вагонного парка, М., Транспорт, 1988.
10. Тормоз Вестингауза под судом: Показательный суд в клубе им. Кухмистерова в Москве, под ред. Г.О.Гринштейна, М., Гудок, 1927.
11. НКПС. Сборник важнейших приказов 1935-1937 гг., М, Трансжелдориздат, 1937.
12. Розум В.И. Матросов из Малых Солей: биография отдельного лица. Ярославль, Лия, 2006.