

Второй общесетевой слет машинистов ОАО «РЖД». **Круглый стол №5** **«Организация работы машинистов без помощника»**

«Требования к устройствам и системам безопасности при работе машинистов без помощника на локомотивах и МВПС»

Меерзон Юрий Маркович - заместитель генерального директора ЗАО «Нейроком»

1. Анализ причин проездов запрещающих сигналов в 1992 – 2009 г.г.
Основная причина проездов запрещающих сигналов при работе машинистом без помощника – отвлечение от наблюдения за сигналами, снижение бдительности и сон. Увеличение количества проездов по данным причинам с 2002 г.
2. Краткий обзор применяемых в настоящее время устройств и систем безопасности и их особенности и эффективность при работе одним машинистом.
3. Расширение использования системы ТСКБМ на маневровом и моторвагонном подвижном составе и ССПС – наиболее эффективная мера по ликвидации данных проездов.
4. Особенности системы ТСКБМ для работы одним машинистом.
5. Включение функций ТСКБМ в новые системы безопасности для разрабатываемых и выпускаемых в настоящее время локомотивов и МВПС.
6. Необходимость корректировки распоряжения ОАО «РЖД» №399 р.

В конце 2008г. руководство ОАО «РЖД», обеспокоенное положением дел с все возрастающим количеством проездов запрещающих сигналов на сети железных дорог, поручило ПКБ ЦТ совместно со специалистами Департаментов локомотивного хозяйства, безопасности движения, НИИАС и другими причастными организациями провести анализ причин проездов с 1992г.

Динамика проездов за период 1992-2008г.г. показана на **слайде 1**.

Как видно тенденция выявлена угрожающая. Особенное беспокойство вызывает факт увеличения проездов при проведении маневровой работы на путях станции (**слайд 2**) и проездов по причине сна на локомотиве. Особенную обеспокоенность вызывает увеличение проездов при работе «в одно лицо». Здесь мы опять скатились на уровень 1993г. – 5 проездов, один из которых по причине сна.

Если внимательно посмотреть на причины проездов запрещающих сигналов (**слайд 3**) то увидим, что главные причины – невнимательность и отвлечение от наблюдения за сигналами, неправильное управление тормозами, сон и незнание ТРА станции.

Все проезды были совершены на станции (слайд 4) и как видно наибольшее количество проезжаемых светофоров – маневровые при отсутствии кодирования.

Всем известно, какими устройствами оборудованы в настоящее время маневровые локомотивы в соответствии с Распоряжением ОАО «РЖД» от 28 февраля 2008г. №399р. В основном это АЛСН с дополнительными устройствами Л116 (у) и Л159(м). Для вождения одним машинистом используется педаль по информации Р1117Ин. Для обеспечения безопасности движения на МВПС ранее использовалась АЛСН с «кнопкой мертвого человека», а сейчас – это новая система КЛУБ-У с обычной периодической проверкой бдительности, аналогичной Л143-Л159(м). Все эти устройства малоэффективны в ситуациях снижения работоспособности и бодрствования машиниста и полностью не обеспечивают необходимый уровень безопасности движения при работе машиниста без помощника.

Внедрение систем, обеспечивающих передачу информации на локомотив о сигналах светофоров на маршруте, например с использованием радиоканала или других средств (САУТ-НСП, инфракрасные датчики и т.п.) связано с большими капитальными вложениями и не всегда экономически оправдано, особенно в настоящее время. И самое главное практически все эти системы находятся только в стадии разработки.

В такой ситуации руководством ОАО «РЖД» принято решение об оборудовании помимо пассажирских и магистральных грузовых локомотивов, также и маневровых локомотивов системой ТСКБМ маневровый вариант. Кроме того, для обеспечения безопасности движения при работе одним машинистом без помощника на МВПС и ССПС в новой редакции ПТЭ записан ТСКБМ, как наиболее эффективное устройство.

В этом году заканчивается оборудование 840 маневровых локомотивов не считая вновь строящихся локомотивов и ССПС. В течении ближайших лет весь парк маневровых локомотивов должен быть оборудован ТСКБМ.

В этой ситуации все больше машинистов будут работать с системой ТСКБМ, поэтому хотелось бы обратить внимание на некоторые особенности при эксплуатации данной системы, для того, чтобы избежать характерных ошибок в работе и обеспечить ее эффективное использование.

Начнем с алгоритма действия системы, применяемого в настоящее время.

Как известно, машинист, как и любой оператор системы «человек-машина», в начале работы находится в высокоактивном состоянии. В процессе работы происходит естественное снижение его психофизиологического состояния (релаксация) до определенного уровня, после чего человек сам быстро активизируется до необходимого состояния. Такой повторяющийся процесс позволяет машинисту поддерживать работоспособное состояние длительное время без переутомления (слайд 5).

ТСКБМ контролирует состояние машиниста, используя следующую информацию:

- о параметрах электрического сопротивления кожного покрова запястья руки;
- о нажатиях РБС.

При разработке ТСКБМ критерии контроля работоспособности машиниста по параметрам сопротивления кожи определены по результатам проведения большого количества исследований в условиях монотонии и носят статистический характер. Эти критерии подобраны таким образом, чтобы ни при каких индивидуальных особенностях параметров электрического сопротивления кожных покровов человека не допустить переход любого из машинистов в предремотное состояние.

Если параметры сопротивления кожи выходят за установленные рамки и по действиям машиниста информации недостаточно, чтобы сделать заключение о том, что машинист находится в работоспособном состоянии, то ТСКБМ дает запрос на подтверждение работоспособности путем снятия напряжения с ЭПК. При этом снятие напряжения с ЭПК не является показателем того, что машинист находится в неработоспособном состоянии по указанной выше причине (так как запрос на подтверждение работоспособности система ТСКБМ производит задолго до предремотного состояния). Такие запросы на подтверждение работоспособности для всех людей возникают тогда, когда они находятся в нормальном бодром работоспособном состоянии и ни в коей мере не должны восприниматься как сигнал будильника. Машинист считается неработоспособным, если в ответ на запрос он не нажал РБС и допустил автостопное торможение.

Применение ТСКБМ на маневровых локомотивах, МВПС и ССПС, позволит полностью снять проблемы сна и потери работоспособности машинистом, а также резко снизит браки и проезды по причине «Невнимательность», т.к. она также связана в большой мере с состоянием машиниста. Кроме того высвобождение около 3000

помощников машиниста для обеспечения работы «в одно лицо» и в хозяйственном и вывозном движении позволит окупить установку ТСКБМ на маневровые локомотивы за 3,5-4 года.

Хочу коротко остановиться и на алгоритме ТСКБМ, используемом в настоящее время. Данный алгоритм внедрен по результатам более чем 10 летней эксплуатации ТСКБМ на сети железных дорог России.

Предусмотрены следующие отличия от алгоритма применявшегося ранее:

1. Индикатор желтого цвета (часть линейного светодиодного индикатора) при работе ТСКБМ загорается за 8 секунд до момента возможного возникновения запроса на подтверждение бдительности (т.е. обеспечивается предварительная световая сигнализация), в остальное время индикатор погашен (т.е. машинисту не надо следить за малоинформативной «линейкой», её, по существу, нет);

2. Нажатие на верхнюю рукоятку РБС учитывается как подтверждение бдительности, количество нажатий на РБС не ограничивается (при старом алгоритме допускалось только 3 нажатия подряд со снятием напряжения с ЭПК, затем происходило невозстанавливаемое снятие питания с ЭПК с последующим экстренным торможением);

3. Нажатие на РБС может быть произведено и после предварительной световой сигнализации, при запросе на подтверждение работоспособности - красном сигнале на индикаторе ТСКБМ и свистке ЭПК. При этом следующая возможная проверка бдительности может произойти не ранее чем через 60 секунд.

Этот алгоритм работы ТСКБМ является более дружелюбным по отношению к машинисту (без снижения уровня обеспечения безопасности движения), не приводит к повышению утомляемости, не отвлекает от ведения поезда и не провоцирует психологического отторжения у машинистов, а также исключает случаи экстренного торможения при бодром состоянии машиниста.

На такой алгоритм переведены все комплекты системы ТСКБМ, находящиеся в эксплуатации. С начала 2007 года все вновь выпускаемые комплекты аппаратуры оснащаются принятым в настоящее время алгоритмом работы. Этот же алгоритм используется в маневровом варианте ТСКБМ.

Вариант ТСКБМ, работающий как встроенный субблок в разрабатываемых системах безопасности, использует аналогичный алгоритм.

В заключении хочу сказать о необходимости корректировки распоряжения ОАО «РЖД» № 399р, с целью включения в него всех вариантов оборудования системами и устройствами безопасности при всех видах движения и подвижного состава.

Причины проездов запрещающих сигналов

Проезды запрещающих сигналов	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Всего	%
Невнимательность, не выполнение регламента переговоров	22	21	10	12	6	8	3	2	2	3	4	1	6	6	12	15	9	142	58,0
Превышение скорости		1							1		1			5	2	1	3	14	5,7
Сон на локомотиве	3	1	1			1							1	1			2	10	4,1
Нарушения порядка управления тормозами, истощение тормоза, не закрепление поезда, отсутствие контроля за ТМ	6	1	3		1		1						1			1	1	15	6,1
Не знание и нарушения ТРА	5		1	1			1				1			2	1	2	2	16	6,5
Алкогольное опьянение	1	1	2	1	1				1			1	1		2		1	12	4,9
Возникновение острого бредового психоза													1					1	0,4
Управление локомотивом из задней кабины	2																1	3	1,2
Приведение локомотива в движение без команды руководителя работ	3	1	4	2				1	1								1	13	5,3
Восприятие плана работы переданного, руководителем работ за команду на начало движения, неправильное восприятие сигнала	1	5	2	2	4	1				1							3	19	7,8

Проезды запрещающих сигналов допущенные по виду выполняемой работы

Проезды запрещающих сигналов по виду работ	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Всего	%
	43	31	23	18	12	10	5	3	5	4	6	2	10	14	17	21	21		
Пассажирские поезда	1	2	2	2	1	1	1	1		1			1	1	3		1	18	7,3
МВПС	4	2	1	3	1	1					2	1	1		1			17	6,9
Грузовые поезда	15	11	6	5	3	2	3	1	1	1	1		4	5	4	5	8	75	30,6
Маневровая работа	7	5	7	2	4	2	1	1	3	1	1		1	6	7	9	8	65	26,5
Одинокое передвижение поездных локомотивом по станции	16	11	7	6	3	4			1	1	2	1	3	2	2	7	4	70	28,6
в т.ч. в "одно лицо" при поездной работе	3	1		1	1													6	2,4
в т.ч. в "одно лицо" при маневровой работе	6	5	3	1	2	1	1	1	3	1	1		1	2	4	6	5	43	17,6
Всего при работе без помощника машиниста	9	6	3	2	3	1	1	1	3	1	1	0	1	2	4	6	5	49	20,0

Допущенные проезды запрещающих сигналов по назначению

Светофоры:	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Всего	%
входной	1	1	3	2	2		2		2		1		2			1			
выходной	24	14	8	9	6	3	1	1	2	2	3	1	6	3	8	10	11	112	45,7
маршрутный	8	3	2	1	2	3	1		1	1				3	2	1	2	30	12,2
маневровый	10	13	10	6	2	4	1	2		1	2	1	2	8	7	9	8	86	35,1
из них при следовании по некодированным путям	17	14	10	11	4	6	3	3	2	2	3	1	6	11	10	13	14	130	53,1

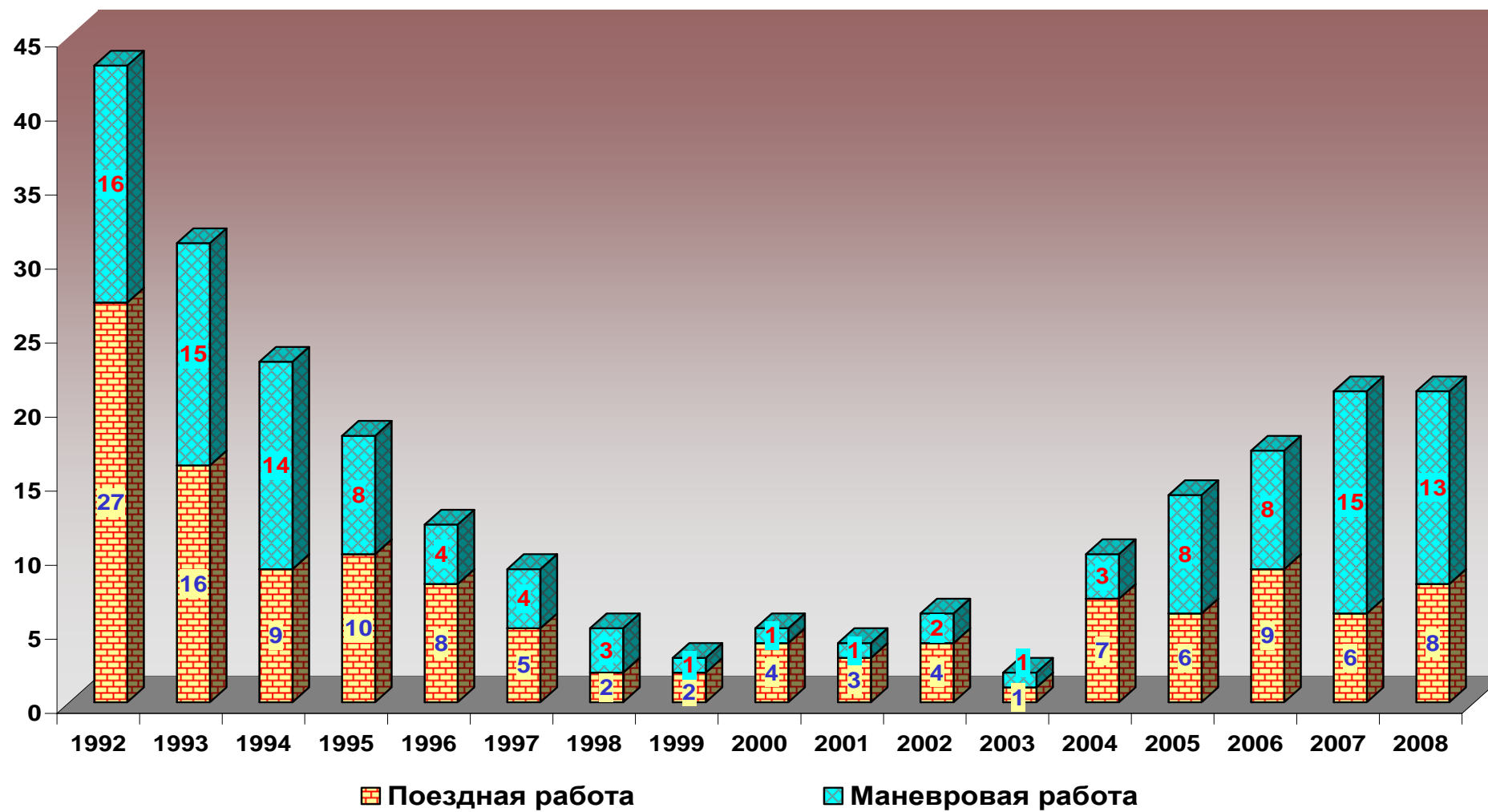
Последствия проездов запрещающих сигналов

Последствия	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Всего	%
Взрез стрелочного перевода	34	14	15	10	7	5	3	1	2	3	4		7	4	9	10	11		
Сход колесных пар	2	14	4	3	1	1	2	1	1		2		1	7	4	3	4	50	20,4
Столкновения	6	3	1	2	1	2			1	1		1		3	2	4	4	31	12,7
Без последствий	1		3	3	3	2		1	1			1	2		2	4	2	25	10,2

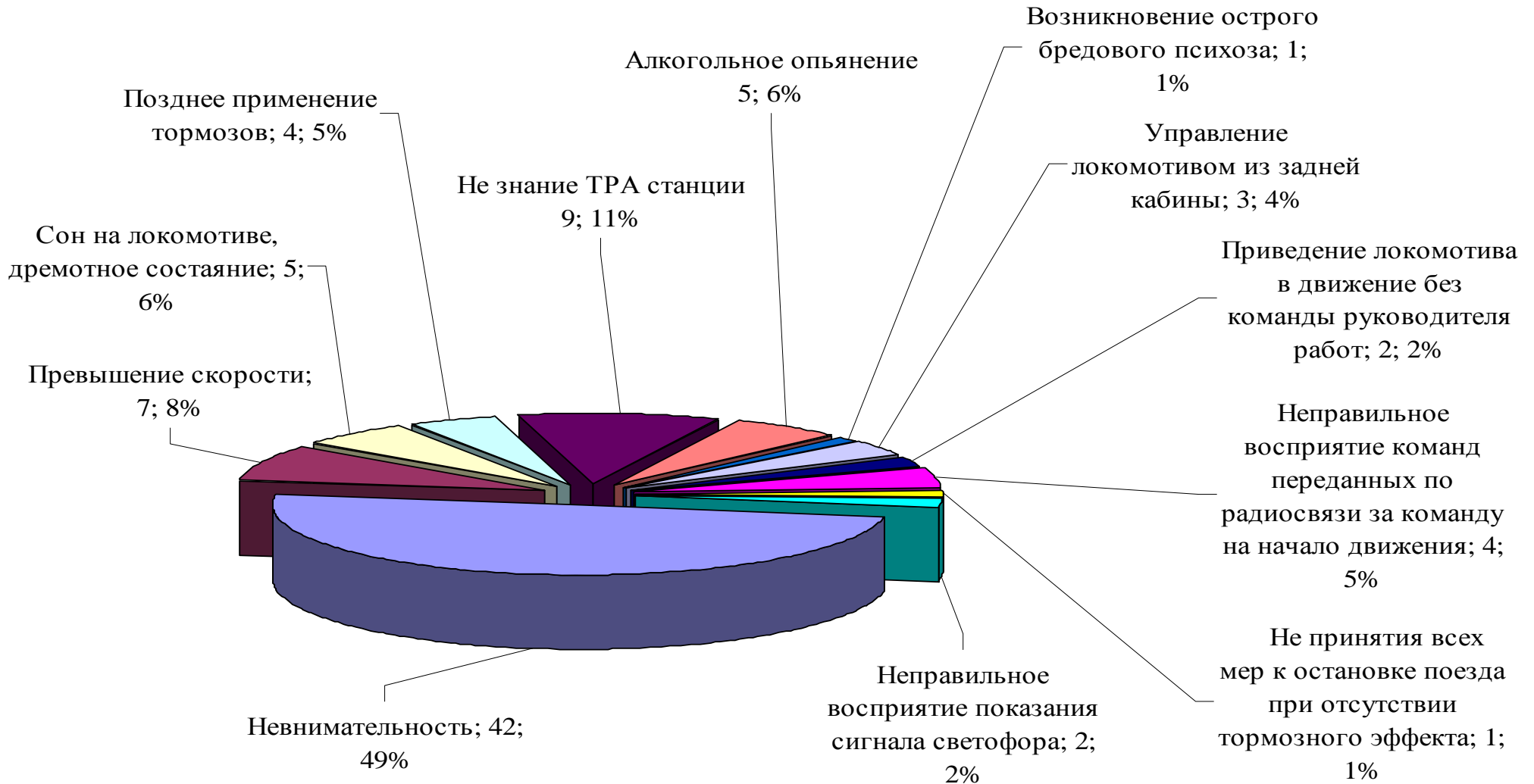
Динамика проездов запрещающих сигналов за 1992 - 2008 гг.



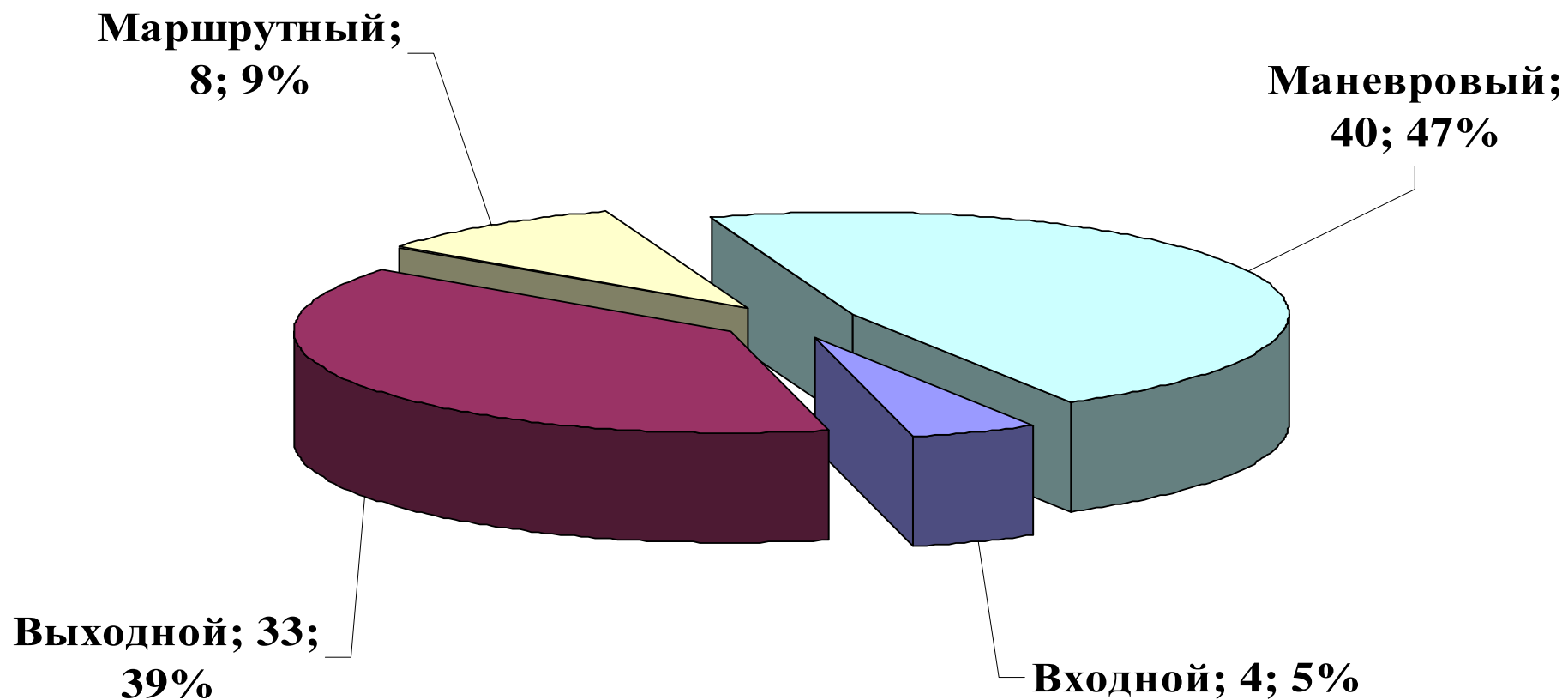
Количество проездов запрещающих сигналов в зависимости от выполненной работы



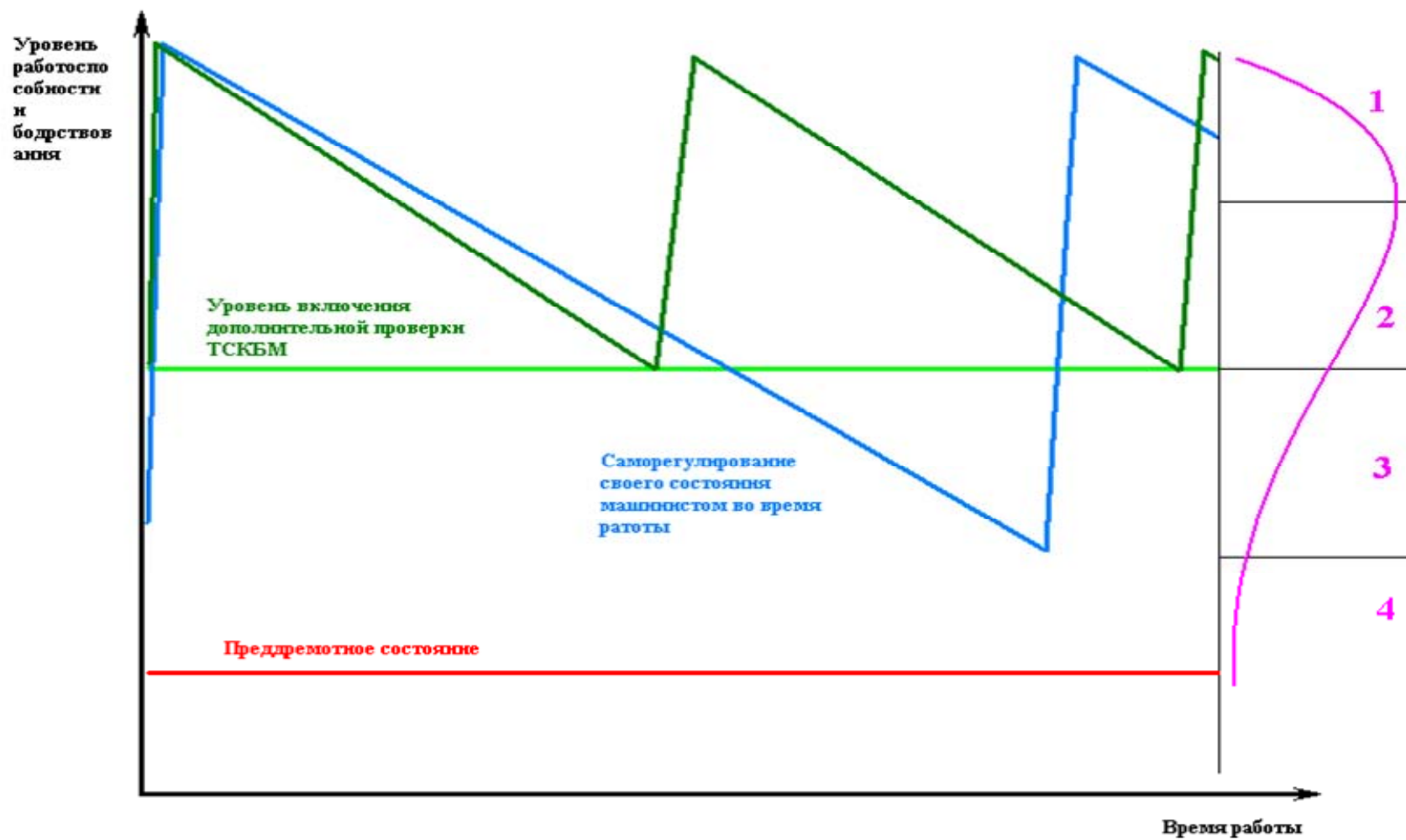
Причины проездов запрещающих сигналов с 2003 по 2008 г.г.



**Характеристика прездов запрещающих сигналов
по видам светофоров за 2003-2008 г.г.**



Регулирование машинистом своего состояния во время работы



Оборудование ЧМЭ-3 системой
ТСКБМ маневровый вариант

