СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..... 2
1 ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ ПОХВИСТНЕВО..... 5
1.1 Техническая характеристика станции..... 5
1.2 Эксплуатационная характеристика работы станции..... 14
1.3 Показатели работы станции..... 27
2. АНАЛИЗ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВЕСОВ НА СТАНЦИИ ПОХВИСТНЕВО..... 31
2.1 Классификация и описание существующих способов взвешивания..... 31
2.2. Анализ процесса взвешивания на вагонных весах..... 34
2.3. Анализ способов взвешивания на вагонных весах..... 39
2.4. Методы обработки информации..... 41
2.5. Выбор необходимых весов для станции Похвистнево..... 44
3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЯ..... 55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... 58

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожные перевозки грузов составляют существенную часть от объема транспортных грузоперевозок в России.

Вся сеть Российских железных дорог состоит из 17 железных дорог: Октябрьской, Калининградской, Московской, Горьковской, Северной, Северо-Кавказской, Юго-Восточной, Приволжской, Куйбышевской, Свердловской, Южно-Уральской, Западно-Сибирской, Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской, Дальневосточной и Сахалинской.

Главными целями деятельности общества, наряду с извлечением прибыли, являются обеспечение потребностей юридических и физических лиц и государства в железнодорожных перевозках, работах и услугах, оказываемых железнодорожным транспортом. Единственным акционером общества является Российская Федерация.

Реализацию услуг железнодорожного транспорта и формирование маркетинговой политики в части грузовых перевозок осуществляет образованная в 1996 году Министерством путей сообщения Система фирменного транспортного обслуживания. В процессе реформирования федерального железнодорожного транспорта Система фирменного транспортного обслуживания органично вошла в состав ОАО «РЖД» в качестве маркетинговой и сбытовой структуры Российских железных дорог.

Система фирменного транспортного обслуживания является единственной структурой, обеспечивающей от имени ОАО «РЖД» взаимодействие с клиентами при формировании и исполнении заказов на перевозку грузов, а также осуществляющей договорную работу с независимыми перевозчиками, операторами железнодорожного подвижного состава, экспедиторскими организациями и другими партнерами. Основными задачами Системы фирменного транспортного обслуживания является организация работы в сфере оказания услуг по перевозке грузов,

использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, принадлежащей ОАО «РЖД», для осуществления перевозок грузов, информационных и иных дополнительных услуг, а также по продаже и аренде железнодорожного подвижного состава.

На Российских железных дорогах Система фирменного транспортного обслуживания представлена Центром фирменного транспортного обслуживания ОАО «РЖД», центральным органом Системы, организующим и осуществляющим управление деятельностью структуры, а также Дорожными центрами фирменного транспортного обслуживания, подразделениями Системы, обеспечивающими и организующими сбыт транспортных услуг в пределах конкретных железных дорог, и региональными и линейными агентствами фирменного транспортного обслуживания, которые осуществляют непосредственное взаимодействие с клиентами и располагаются на отделениях железных дорог, на железнодорожных станциях, в местах зарождения грузопотоков.

Начиная с 1997 года, наблюдается стабильный рост грузовых перевозок по Российским железным дорогам. Лишь в 1998 году наблюдался определённый спад. Однако уже в 1999 году объем грузовых перевозок превысил уровень 1997 года и составил более 972 миллионов тонн. Постоянный рост объемов перевозок привел к тому, что в 2005 году по железным дорогам России было перевезено более 1 миллиарда 300 миллионов тонн грузов.

По железным дорогам России перевозится широчайшая номенклатура грузов – более 40 видов грузов. Это и опасные грузы и грузы, требующие определенных температурных условий, промышленные виды грузов и многое другое.

Самым перевозимым грузом на железных дорогах России является каменный уголь (в среднем около 20% всех грузовых перевозок), затем идет нефть и нефтепродукты (около 15%), строительные грузы (около 15%), руда железная и марганцевая (около 10%), черные металлы (около 6%) и лесные

грузы (примерно 5%). Прочие виды грузов по отдельности имеют очень малый удельный вес, а в совокупности составляют около трети всех перевозок.

Несомненно, одним из факторов обеспечения бесперебойной перевозки грузов является соблюдение правил безопасности движения. Для собственников одной из целью является снижения платы за аренду вагонов. Добиться этого можно увеличив скорость оборота вагона по станции и сократив время в пути. Для выстраивания современного технологического процесса работы станции в последнее время применяются различные технологические новшества, позволяющие оптимизировать процесс. Одним из перспективных направлений является модернизация железнодорожных весов.

Целью работы является исследование современного сегмента рынка железнодорожных весов, анализ принципов их работы и выбор оптимального варианта для станции Похвистнево с учетом экономического обоснования предложения.

1 ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ ПОХВИСТНЕВО

1.1 Техническая характеристика станции

Железнодорожная станция Похвистнево (далее станция Похвистнево) по характеру работы является грузовой станцией, по объёму выполняемой работы отнесена к 3 классу.

Станция Похвистнево расположена на двухпутном электрифицированном участке Абдулино – Кинель.

К станции примыкают перегоны:

в нечётном направлении – Похвистнево – Подбельская – двухпутный.

По I главному пути – односторонняя автоблокировка для движения пассажирских и грузовых поездов нечетного направления.

По II главному пути - односторонняя автоблокировка для движения пассажирских и грузовых поездов четного направления.

Перегон оборудован устройствами для движения поездов по неправильному пути по сигналам АЛСН.

в чётном направлении – Похвистнево - Бугуруслан - двухпутный.

По I главному пути - односторонняя автоблокировка для движения пассажирских и грузовых поездов нечетного направления.

По II главному пути - односторонняя автоблокировка для движения пассажирских и грузовых поездов четного направления.

Перегон оборудован устройствами для движения поездов по неправильному пути по сигналам АЛСН.

Станция включена в диспетчерскую централизацию участка Кротовка – Абдулино и находится на автономном управлении с контролем ДНЦ стрелок и стрелочных секций.

Весовые нормы и длина состава грузовых поездов указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Весовые нормы и длина состава грузовых поездов

Наименование участка	Серия локомотива	Вес грузовых поездов в тоннах				Длина поезда в условных вагонах	
		Унифицированный.		Критический.		Унифицированная	
		неч.	чет.	неч.	чет.	неч.	чет.
Абдулино – Кинель	ВЛ10У	4500	3500	5000	3600	71	71
	1,5ВЛ10УК	4500	3500	6000	5700	71	71
	2ВЛ10У	4500	3500	7000	6000	71	71

Перечень железнодорожных путей необщего пользования и места их примыкания приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень железнодорожных путей необщего пользования

№	Наименование организации	Принадлежность ж.д. пути необщего пользования	Место примыкания и граница ж.д. пути необщего пользования	Наличие предо хранительных устройств
1.	Похвистневская база ООО "Самаранефтегаз-Склад"	владелец	Стрелка №501 к пути № 17. стык рамного рельса стрелки № 501, 609, предельный столбик стр.601.	сбрасывающий остряк стр. №611
2.	ПМС-145	владелец	Стрелки №625, 637,611 к пути № 29. предельные столбики стр. № 637,611 и передний стык рам. рельса стр. №625.	предохранительный тупик 28
3.	ОАО "Похвистневскагропромснаб" (договор расторгнут)	владелец	Стрелка №609 к пути № 29. предельный столбик стрелки № 609.	сбрасывающий остряк 597
4.	Филиал СУ-2 ОАО "Самарадорстрой"	владелец	Стрелка №623 к пути № 29. стык рамного рельса стрелки № 623.	сбрасывающая стрелка 631
5.	Похвистневский цех ОАО "Самаравтормет "	владелец	Стрелка №629 к пути № 29. стык рам. рельса стр. № 629.	предохранительный тупик 28
6.	ООО "Арбор"	дорога	Стрелка №641 к пути № 29. предельный столбик стрелки № 641.	предохранительный тупик 28

Таблица 1.2 – Перечень железнодорожных путей необщего пользования

7.	ООО "Западная Сибирь-Самара"	владелец	Стрелка №628 к пути № 29. предельный столбик стрелки № 628.	предохранительный тупик 28
8.	ООО "Профит Поволжье"	владелец	Стрелка №619 к пути № 29. стык рам. рельса стр. № 619.	сбрасывающий остряк б/н
9.	ООО "Похвистневская дорожная компания" (договор расторгнут)	владелец	Стр. №526 к пути №29. стык рам. рельса стрелки № 526.	--

В четной горловине станции Похвистнево стрелочным переводом №42 примыкают железнодорожные пути Абдулинской дистанции электроснабжения (переданные в ведение других служб и организаций железных дорог ОАО "РЖД"), границей является предельный столбик стрелочного перевода №42.

К нечетному парку станции Похвистнево стрелочными переводами №98 и №500 примыкают железнодорожные пути Вагоноколесных мастерских Похвистнево Куйбышевской Дирекции по ремонту грузовых вагонов (переданные в ведение других служб и организаций, железных дорог ОАО "РЖД"). Границами являются – маневровый светофор М110, включенный в ЭЦ станции и стык рамного рельса стрелочного перевода №506.

Для приема, отправления, пропуска поездов, производства маневровой работы станция имеет следующее путевое развитие, которое приведено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Путевое развитие станции Похвистнево

№№ путей	Назначение путей	Стрелки, ограничивающие путь		Длина в метрах		Вместимость в условных вагонах	Наличие на пути		
		от	до	между предельными столбиками	полезная		электр. изоляции	конт. сети	устр. АЛСН/ САУТ
ЧЕТНЫЙ ПАРК									

Таблица 1.3 – Путевое развитие станции Похвистнево

2	Приемо-отправочный четных грузовых поездов.	4	20	1107	1043	72/69	Есть	есть	есть чет/ есть чет
4	Приемо-отправочный четных грузовых поездов. Для отстоя пригородных электропоездов и тепловозов	6	20	-	992	68/66	Есть	есть	есть/ есть чет
6	Предохранительный тупик.	6	упора	88	80	5	Нет	нет	есть/ нет
IIа	Главный. Прием, отправление и пропуск четных пассажирских и грузовых поездов.	2	ЧМ	-	900	61/59	Есть	есть	есть чет/ есть чет
НЕЧЕТНЫЙ ПАРК									

I а	Главный. Прием, отправление и пропуск нечетных пассажирских поездов и грузовых поездов обоих направлений.	94	26	410	381	24/22	Есть	есть	есть неч/ есть неч
I б	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	11	НМ I	-	671	45/43	Есть	есть	есть неч/ есть неч
I	Главный. Прием, отправление и пропуск нечетных пассажирских поездов и грузовых поездов обоих направлений.	11	26	1160	1120	77/75	Есть	есть	есть неч/ есть неч
II	Главный. Прием, отправление и пропуск четных пассажирских и грузовых поездов. Отправочный нечетных	80	47	664	Чет-611/ Неч-632	Чет-41/38/ Неч-42/40	Есть	есть	есть чет/ есть

Продолжение таблицы 1.3 – Путевое развитие станции Похвистнево

3	Приемо-отправочный пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Отправочный нечетных электропоездов	49	84	-	560	37/35	Есть	есть	есть/ есть неч
4	Приемо-отправочный пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Отправочный нечетных грузовых поездов и электропоездов	92	35	-	541	36/33	Есть	есть	есть чет/ нет
5	Приемо-отправочный нечетных пассажирских поездов и грузовых поездов обоих направлений.	45	58	867	830	56/54 ц66/63	Есть	есть	есть неч/ есть неч
6	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Для отстоя электропоездов.	58	45	867	847	58/55 ц67/64	Есть	есть	нет/ есть неч
7	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	64	43	863	837	57/54 ц66/64	Есть	есть	нет/ есть неч
8	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	64	43	863	850	58/55 ц68/65	Есть	есть	нет/ есть неч

9	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	70	55	822	799	54/52 ц63/60	Есть	есть	нет/ есть неч

Продолжение таблицы 1.3 – Путевое развитие станции Похвистнево

10	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	70	61	748	733	49/47 ц58/55	Есть	есть	нет/ есть неч
11	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	68	61	796	731	49/47 ц58/55	Есть	есть	нет/ есть неч
13	Погрузочно-выгрузочный.	59	упора	108	108	7	Нет	нет	нет/ нет
14	Для отстоя вагонов под грузовые операции	59	упора	140	130	9	Нет	нет	нет/ нет
17	Вытяжной. Ходовой при подаче вагонов на и с подъездного пути	15	границы пути	-	765	53	Нет	нет	нет/ нет
19	Весовой.	39	упора	320	298	21	Нет	нет	нет/ нет
20	Предохранительный тупик.	62	упора	61	57	4	Нет	есть	нет/ нет
22	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	22	54	-	281	17/15	Есть	есть	нет/ нет
24	Для отстоя пригородных электропоездов.	76	90	-	187	13/8	Есть	есть	нет/ нет
26	Обгонный.	72	82	108	90	6	Есть	есть	нет/ нет
28	Предохранительный тупик.	1	упора	16	16	1	Нет	нет	нет/ нет
29	Ходовой.	1	629	-	2889	206	Есть 25 метров от светофора М1	нет	нет/ нет
12	Для отстоя пригородных электропоездов. и тепловозов	500	84	297	289	20/13	Нет	есть	нет/ нет

Продолжение таблицы 1.3 – Путевое развитие станции Похвистнево

ПУТИ СКЛАДА ТОПЛИВА									
1	Погрузочно-выгрузочный.	33	упора	1147	1113	79	Нет	нет	нет/ нет
2	Для стоянки восстановительного поезда.	21	519	376	376	26	Нет	нет	нет/ нет
3	Для стоянки восстановительного поезда.	21	упора	158	158	11	Нет	нет	нет/ нет
4	Ходовой. Погрузочно-	23	519	341	292	20	Нет	нет	нет/ нет

	выгрузочный								
6	Ходовой.	519	511	-	300	21	Нет	нет	нет/ нет
7	Погрузочно-выгрузочный.	511	505	275	275	19	Нет	нет	нет/ нет
8	Погрузочно-выгрузочный.	511	505	277	277	19	Нет	нет	нет/ нет
27	Погрузочно-выгрузочный.	505	упора	-	107	7	Нет	нет	нет/ нет
ПУТИ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ									
1	Для стоянки дрезины ЭЧ.	620	упора	59	59	4	Нет	нет	нет/ нет
2	Погрузочно-выгрузочный.	620	упора	140	140	10	Нет	нет	нет/ нет
3т	Для стоянки дрезины ЭЧ.	14	упора	-	67	4	Нет	нет	нет/ нет

Станция оборудована устройствами электрической централизации маршрутно-релейного типа с управление стрелками и сигналами с одного центрального поста. Управление стрелками и сигналами осуществляет дежурный по станции с пульта – манипулятора.

Для оперативного руководства на станции имеются следующие виды связи, которые приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Виды связи для оперативного руководства на станции

Перечень командных пунктов	Виды связи и с кем осуществляется связь			
	прямая телефонная	радио	парковая	др. виды связи
Пост ДСП	Поездная диспетчерская с ДНЦ участка Абдулино - Кротовка. Поездная межстанционная с ДСП ст. Бугуруслан, Подбельская Стрелочная с МБ-1, МБ-2. Прямая внутристанционная с билетным кассиром, приемосд., опер СТЦ, деж. по депо, осм вагонов, диспетчером ПЧ-13, ШЧ-11.	Поездная с машинистами поездных локомотивов. Маневровая с машинистами маневр. локомотивов, составителями поездов.	Двусторонняя в пределах станции.	Местная АТС, терминал АСУ СТ

Рабочие места дежурного по железнодорожной станции, приёмосдатчика груза и багажа, оператора СТЦ оборудованы ПЭВМ с информационными ресурсами.

Маневровая работа на станции производится маневровым локомотивом серии ЧМЭ-3, управляемый локомотивной бригадой «в одно лицо» и составителем поездов станции Похвистнево порядком, изложенным в Инструкции о порядке организации маневровой работы машинистов локомотивов без помощников машинистов, утвержденной распоряжением №Н/189р от 21.09.10г.

Полная экипировка и техническое обслуживание маневрового локомотива производится на станции Похвистнево по предоставленному ТЧ-12 графику.

На станции имеются следующие сооружения и устройства:

Пост ЭЦ, в котором находится:

- рабочее место дежурного по станции;
- кабинет начальника станции;
- рабочее место приемосдатчика груза и багажа;
- рабочее место оператора СТЦ;
- рабочее место агента СФТО;
- бытовое помещение составителя поездов.
- мастерская СЦБ и связевая;
- релейная, аккумуляторная.

Пассажирское здание (здание вокзала), в котором находится:

- зал ожидания;
- билетная касса.

Законсервированные стрелочные посты: №1 – в нечетной горловине станции и №2 – в четной горловине станции.

Рядом со зданием вокзала расположено служебно-техническое здание работников ВЧДЭ-17. Пункт опробования тормозов (далее ПОТ) предназначен для контроля технического состояния вагонов под погрузку, перед выгрузкой,

поездов сформированных ПМС-145, для технического обслуживания поездов своего формирования, полного и сокращенного опробования тормозов, сдачи вагонов на железнодорожные пути необщего пользования.

Для обслуживания пассажиров на железнодорожной станции имеются пассажирские устройства, которые приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Пассажирские устройства

№№ путей	Наименование устройств	Длина (в метрах или вагонах)
I-4	Низкая пассажирская платформа	360 м
3	Низкая пассажирская платформа	160 м

Выход пассажиров к платформам и проход через станционные пути, осуществляется по специализированному железнодорожному пешеходному мосту.

Для производства грузовых операций на железнодорожной станции имеются грузовые устройства, которые приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Грузовые устройства

№№ путей	Наименование устройств	Длина (в метрах или вагонах)
13	Высокая грузовая платформа	22 м
7-8 склада топлива	Открытая грузовая площадка	200 м

1.2 Эксплуатационная характеристика работы станции

На станции Похвистнево выполняются следующие операции:

- приём, отправление, обгон, скрещение, безостановочный пропуск грузовых, пассажирских и пригородных поездов в соответствии с графиком движения поездов;

- посадка (высадка) пассажиров на (из) пассажирских и пригородных поездов;

- продажа билетов на пассажирские и пригородные поезда;

- оповещение билетной кассы о выходе с соседней станции и прибытии на станцию пассажирских и пригородных поездов;

- формирование, расформирование групп вагонов;

- отцепка, прицепка вагонов к сборным поездам;

- отцепка в ночное время суток от сборных поездов вагонов назначением на станцию Бугуруслан и их прицепка к поездам в дневное время суток;

- прием, отправление хозяйственных поездов с базы ПМС-145 на «окна»;

- подача, уборка вагонов к погрузочно-выгрузочным фронтам, на пути общего и необщего пользования станций Похвистнево, Подбельская;

- подача на пути ВКМ вагонов, отцепленных по показаниям приборов безопасности КТСМ для технического обслуживания;

- вывод с места дислокации, отправление в соответствии с приказом восстановительного поезда и постановка на место дислокации по прибытию;

- экипировка маневровых локомотивов и тепловозов на «окна»;

- техническое обслуживание и коммерческий осмотр поездов и вагонов;

- прием к перевозке, погрузка, выгрузка и выдача грузов на путях общего и необщего пользования;

- информирование грузополучателей, грузоотправителей о подходе, прибытии и подаче вагонов.

Станция Похвистнево входит в участок местной работы Абдулино – Кинель. Развоз местного груза на участке Абдулино – Кинель осуществляется сборными поездами, которые формируются на станциях Кинель, Абдулино в соответствии с планом формирования.

Вагоны назначением Похвистнево, Подбельская отцепляются от сборного поезда по станции Похвистнево, затем маневровым локомотивом станции под руководством составителя поездов станции Похвистнево развозятся по фронтам погрузки-выгрузки станций Похвистнево, Подбельская (круглосуточно).

Простой местного вагона на станции Похвистнево $Т_{мест.}$= 48,2ч;

- простой местного вагона на станции от прибытия до подачи под грузовые операции, включая время на подачу $Т_{пр.}$ = 6,9 ч;

- простой местного вагона под грузовыми операциями $Т_{гр.}$ = 13,7 ч;

- простой местного вагона на станции от окончания грузовых операций до отправления, включая время на уборку $Т_{от.}$ = 27,6ч;

Расчет произведен по фактическому вагонопотоку за 12 месяцев 2017 года

Схема поездопотоков согласно графику движения поездов представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема поездопотоков.

На станцию Похвистнево ежесуточно прибывает две пары сборных поездов. Средняя длина сборного поезда в июле 2017 года составила 36 усл. вагонов. Основной род подвижного состава, прибывающий на станцию под погрузку, выгрузку: полувагоны, цистерны, крытые.

Варианты маршрутов следования по станционным путям и группам стрелок поездов и групп подвижного состава указаны в таблице взаимозависимости стрелок, сигналов и маршрутов.

Пассажирские и пригородные поезда пропускаются согласно специализации, установленной ТРА станции (I, II, 5, 3, 4 пути). Транзитные поезда пропускаются по главным и приемо-отправочным путям.

Сборные поезда принимаются на пути №№ 3, 5-11. Местные вагоны, прибывающие на станцию в составе сборных поездов после расформирования, подаются маневровым локомотивом на пути общего и необщего пользования под грузовые операции.

К станции Похвистнево примыкают несколько железнодорожных путей необщего пользования, характеристика которых приведена ниже.

1. Железнодорожный путь необщего пользования Похвистневская база ООО «Самаранефтегаз – Склад»

Железнодорожный путь необщего пользования Похвистневская база ООО «Самаранефтегаз – Склад» находится на балансе ветвевладельца. Общая протяженность ж.д. пути необщего пользования составляет 2031,15 м.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает к пути №17 станции Похвистнево нецентрализованным стрелочным переводом №501.

Границами пути необщего пользования являются: стык рамного рельса стрелочного перевода № 501, стык рамного рельса стрелочного перевода № 609, предельный столбик стрелочного перевода № 601. где установлены знаки «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Для предотвращения самопроизвольного ухода подвижного состава с железнодорожного пути необщего пользования на станционные пути имеется сбрасывающий остряк № 611, нормальное положение – на сброс.

Величина максимального состава при подаче и уборке не должна превышать 20 вагонов, максимальная весовая норма маневровой передачи составляет не более 1600 т.

Железнодорожный путь необщего пользования обслуживается маневровым локомотивом ОАО «РЖД» серии ЧМЭ-3 (маневровый локомотив станции Похвистнево) и составителем поездов станции Похвистнево.

Скорость движения маневрового состава (локомотива) на железнодорожном пути необщего пользования не более 15 км/ч. Скорость подхода локомотива к вагонам не более 3 км/ч. Скорость движения по переезду и технологическим проездам – не более 5 км/ч.

Подача и уборка вагонов на железнодорожный путь необщего пользования производится круглосуточно с обязательным включением и сокращенным опробованием автотормозов с проверкой состояния тормозной магистрали по действию тормозов 2-х хвостовых вагонов без выдачи справки формы ВУ-45.

Среднесуточный объем грузовой работы составляет 0,15 ваг. Норма времени на выполнение грузовой операции: 1 вагон – 2,15 часа.

Перечень перерабатываемых грузов – химреагенты, светлые нефтепродукты, масла, трубы, оборудование нефтяное, автотракторная техника, резервуары, пиломатериалы, метизы, тарно-штучные грузы, металлолом.

Обслуживание железнодорожного пути необщего пользования производится в соответствии с «Инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути необщего пользования Похвистневская база ООО «Самаранефтегаз – Склад».

2. Железнодорожный путь необщего пользования ОАО «Самаравтормет»

Железнодорожный путь необщего пользования ОАО «Самаравтормет» находится на балансе ветвевладельца. Общая протяженность железнодорожного пути необщего пользования составляет 258,5 м.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает нецентрализованным стрелочным переводом №629 к пути №29 станции Похвистнево. Границей пути необщего пользования является передний стык рамного рельса стрелочного перевода №629, где установлен сигнальный знак

«Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Для предотвращения самопроизвольного ухода вагона с железнодорожного пути необщего пользования на станционные пути имеется предохранительный тупик №28.

Величина максимального состава при подаче и уборке не должна превышать 2 вагонов, максимальная весовая норма маневровой передачи составляет не более 120 т.

Железнодорожный путь необщего пользования обслуживается маневровым локомотивом ОАО «РЖД» серии ЧМЭ-3 (маневровый локомотив станции Похвистнево) и составителем поездов станции Похвистнево.

Подача и уборка вагонов на железнодорожный путь необщего пользования производится круглосуточно с обязательным включением и сокращенным опробованием автотормозов с проверкой состояния тормозной магистрали по действию тормозов 2-х хвостовых вагонов без выдачи справки формы ВУ-45.

Скорость движения маневрового состава (локомотива) на железнодорожном пути необщего пользования не более 15 км/ч. Скорость подхода локомотива к вагонам не более 3 км/ч. Скорость расстановки вагонов по фронтам погрузки-выгрузки не более 5 км/ч.

Среднесуточный объем грузовой работы составляет 0,19 ваг. Норма времени на выполнение грузовой операции: 1 вагон – 1,3 часа.

Перечень перерабатываемых грузов – металлолом. Погрузка металлолома производится при помощи крана.

Обслуживание железнодорожного пути необщего пользования производится в соответствии с «Инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути необщего пользования ОАО «Самаравтормет».

3. Железнодорожный путь необщего пользования ООО «Арбор»

Железнодорожный путь необщего пользования ООО «Арбор» находится на балансе Кротовкой дистанции пути (ПЧ-13). Общая протяженность железнодорожного пути необщего пользования составляет 450 м.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает нецентрализованным стрелочным переводом №641 к пути №29 станции Похвистнево. Границей пути необщего пользования является придельный столбик стрелочного перевода №641, где установлен сигнальный знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Для предотвращения самопроизвольного ухода вагона с железнодорожного пути необщего пользования на станционные пути имеется предохранительный тупик №28.

Величина максимального состава при подаче и уборке не должна превышать 29 вагонов, максимальная весовая норма маневровой передачи составляет не более 2320 т.

Железнодорожный путь необщего пользования обслуживается маневровым локомотивом ОАО «РЖД» серии ЧМЭ-3 (маневровый локомотив станции Похвистнево) и составителем поездов станции Похвистнево.

Подача и уборка вагонов на железнодорожный путь необщего пользования производится круглосуточно с обязательным включением и сокращенным опробованием автотормозов с проверкой состояния тормозной магистрали по действию тормозов 2-х хвостовых вагонов без выдачи справки формы ВУ-45.

Скорость движения маневрового состава (локомотива) на железнодорожном пути необщего пользования не более 15 км/ч. Скорость подхода локомотива к вагонам не более 3 км/ч.

Перечень перерабатываемых грузов – сырая нефть, мазут.

Среднесуточный объем грузовой работы составляет 0,01 ваг. Норма времени на выполнение грузовой операции: 1 вагон – 2,0 часа.

Обслуживание железнодорожного пути необщего пользования производится в соответствии с «Инструкцией о порядке обслуживания и

организации движения на железнодорожном пути необщего пользования ООО «Арбор».

4. Железнодорожный путь необщего пользования ООО «Западная Сибирь-Самара»

Железнодорожный путь необщего пользования ООО «Западная Сибирь-Самара» находится на балансе ветвевладельца. Общая протяженность железнодорожного пути необщего пользования составляет 302,75 м.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает нецентрализованным стрелочным переводом №628 к пути №29 станции Похвистнево. Границей пути необщего пользования является предельный столбик нецентрализованного стрелочного перевода №628, где установлен сигнальный знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Для предотвращения самопроизвольного ухода вагона с железнодорожного пути необщего пользования на станционные пути имеется предохранительный тупик №28.

Величина максимального состава при подаче и уборке не должна превышать 10 вагонов, максимальная весовая норма маневровой передачи составляет не более 800 т.

Железнодорожный путь необщего пользования обслуживается маневровым локомотивом ОАО «РЖД» серии ЧМЭ-3 (маневровый локомотив станции Похвистнево) и составителем поездов станции Похвистнево.

Подача и уборка вагонов на железнодорожный путь необщего пользования производится круглосуточно с обязательным включением и сокращенным опробованием автотормозов с проверкой состояния тормозной магистрали по действию тормозов 2-х хвостовых вагонов без выдачи справки формы ВУ-45.

Скорость движения маневрового состава (локомотива) на железнодорожном пути необщего пользования не более 15 км/ч. Скорость подхода локомотива к вагонам не более 3 км/ч.

Перечень перерабатываемых грузов – нефтепродукты, нефть сырая, строительные грузы, машины и оборудование.

Среднесуточный объем грузовой работы составляет 0,1 ваг. Норма времени на выполнение грузовой операции: 1 вагон – 2,0 часа.

Обслуживание железнодорожного пути необщего пользования производится в соответствии с «Инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути необщего пользования ООО «Западная Сибирь-Самара».

5. Железнодорожный путь необщего пользования ООО «Профит Поволжье»

Железнодорожный путь необщего пользования ООО «Профит Поволжье» находится на балансе ветвевладельца. Общая протяженность железнодорожного пути необщего пользования составляет 200м.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает нецентрализованным стрелочным переводом №619 к пути №29 станции Похвистнево. Границей пути необщего пользования является стык рамного рельса стрелочного перевода №619, где установлен сигнальный знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Для предотвращения самопроизвольного ухода подвижного состава с железнодорожного пути необщего пользования на станционные пути имеется сбрасывающий остряк без номера, нормальное положение – на сброс.

Величина максимального состава при подаче и уборке не должна превышать 9 вагонов, максимальная весовая норма маневровой передачи составляет не более 800 т.

Железнодорожный путь необщего пользования обслуживается маневровым локомотивом ОАО «РЖД» серии ЧМЭ-3 (маневровый локомотив станции Похвистнево) и составителем поездов станции Похвистнево.

Подача/уборка вагонов на ходовой путь №9 железнодорожного пути необщего пользования круглосуточная с обязательным включением и сокращенным опробованием автотормозов с проверкой состояния тормозной

магистрали по действию тормозов 2-х хвостовых вагонов без выдачи справки формы ВУ-45.

Скорость движения маневрового состава (локомотива) на железнодорожном пути необщего пользования не более 15 км/ч. Скорость подхода локомотива к вагонам не более 3 км/ч.

Перечень перерабатываемых грузов – лом черных металлов.

Среднесуточный объем грузовой работы составляет 0,03 ваг. Норма времени на выполнение грузовой операции: 1 вагон – 2,15 часа.

Обслуживание ж.д. пути необщего пользования производится в соответствии с «Инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути необщего пользования ООО «Профит Поволжье».

6. Железнодорожный путь необщего пользования «Путевая машинная станция №145 - структурное подразделение Куйбышевской Дирекции по ремонту пути – структурного подразделения Центральной дирекции по ремонту пути – филиала ОАО «РЖД»

Железнодорожный путь необщего пользования «ПМС-145» находится на балансе ветвевладельца. Общая протяженность железнодорожного пути необщего пользования составляет 14235 м.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает нецентрализованным стрелочным переводом №625,611,637 к пути №29 станции Похвистнево. Границами пути необщего пользования являются предельные столбики стрелок №637, №611 и передний стык рамного рельса стрелочного перевода № 625, где установлены сигнальные знаки «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Для предотвращения самопроизвольного ухода вагона с железнодорожного пути необщего пользования на станционные пути имеется предохранительный тупик №28.

Величина максимального состава при подаче и уборке не должна превышать 55 вагонов, максимальная весовая норма маневровой передачи составляет не более 4400 т.

Железнодорожный путь необщего пользования обслуживается маневровым локомотивом ОАО «РЖД». Путевая техника, хоппер-дозаторные вертушки выводятся и убираются на (со) станции локомотивом и составителем поездов ПМС-145, в исключительных случаях – маневровым локомотивом и составителем поездов станции Похвистнево. Подача (уборка) вагонов под погрузку (выгрузку) на (с) железнодорожного пути необщего пользования производится маневровым локомотивом и составителем поездов станции Похвистнево.

Скорость движения маневрового состава (локомотива) на железнодорожном пути необщего пользования не более 15 км/ч. Скорость подхода локомотива к вагонам не более 3 км/ч.

Подача вагонов на путь необщего пользования и уборка вагонов с пути необщего пользования осуществляется круглосуточно только с включенными и сокращенно опробованными автотормозами с проверкой состояния тормозной магистрали по действию тормозов 2-х хвостовых вагонов без выдачи справки формы ВУ-45.

Среднесуточный объем грузовой работы составляет 20,5 ваг. Норма времени на выполнение грузовой операции: 1 вагон – 3,0 часа.

Обслуживание железнодорожного пути необщего пользования производится в соответствии с «Инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути необщего пользования «Путевой машинной станция №145 – структурного подразделения Куйбышевской Дирекции по ремонту пути – структурного подразделения Центральной дирекции по ремонту пути – филиала ОАО «РЖД».

7. Железнодорожный путь Вагоноколесных мастерских Похвистнево Куйбышевской Дирекции по ремонту грузовых вагонов - структурного подразделения Центральной Дирекции по ремонту грузовых вагонов – филиала ОАО «РЖД», переданный в ведение других служб и организаций, железных дорог ОАО "РЖД"

Железнодорожный путь «ВКМ» находится на балансе Кротовской дистанции пути (ПЧ-13). Общая протяженность железнодорожного пути необщего пользования составляет 932 м.

Железнодорожный путь «ВКМ» примыкает к станции Похвитснево стрелочными переводами №98 и №500, границами являются - маневровый светофор М110, включенный в ЭЦ станции и стык рамного рельса стрелочного перевода №506. где установлены сигнальные знаки «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Для предотвращения самопроизвольного ухода вагона с железнодорожного пути «ВКМ» на станционные пути имеется сбрасывающая стрелка №96, нормальное положение на сброс.

Величина максимального состава при подаче и уборке не должна превышать 10 вагонов, максимальная весовая норма маневровой передачи составляет не более 900 т.

Подача-уборка вагонов на железнодорожный путь необщего пользования производится маневровым локомотивом ОАО «РЖД» серии ЧМЭ-3 (маневровый локомотив станции Похвистнево) и составителем поездов станции Похвистнево. Маневровая работа по расстановке вагонов выполняется автодрезиной ДГКу-5, без права выезда на станцию.

Скорость движения маневрового состава (локомотива) на железнодорожном пути необщего пользования не более 15 км/ч. Скорость подхода локомотива к вагонам не более 3 км/ч.

Подача вагонов на путь необщего пользования и уборка вагонов с пути необщего пользования осуществляется круглосуточно только с включенными и сокращенно опробованными автотормозами с проверкой состояния тормозной магистрали по действию тормозов 2-х хвостовых вагонов без выдачи справки формы ВУ-45.

Перечень перерабатываемых грузов – метизы (колесные пары), элементы колесных пар, запасные части к колесным парам, металлолом.

Среднесуточный объем грузовой работы составляет 3,15 ваг. Норма времени на выполнение грузовой операции: 1 вагон – 1,45 часа.

Обслуживание железнодорожного пути производится в соответствии с «Инструкцией о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожном пути «Вагоноколесных мастерских Похвистнево Куйбышевской Дирекции по ремонту грузовых вагонов - структурного подразделения Центральной дирекции по ремонту грузовых вагонов - филиала ОАО «РЖД».

8. Железнодорожный путь необщего пользования ООО «Похвистневская дорожная компания»

Железнодорожный путь необщего пользования ООО «Похвистневская дорожная компания» находится на балансе ветвевладельца.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает нецентрализованным стрелочным переводом №526 к пути №29 станции Похвистнево. Границей пути необщего пользования является стык рамного рельса стрелочного перевода №526, где установлен сигнальный знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Взаимоотношения между ОАО «РЖД» и владельцем пути необщего пользования ООО «Похвистневская дорожная компания» в настоящее время не регламентируются.

9. Железнодорожный путь необщего пользования ОАО «Похвистневскагропромснаб»

Железнодорожный путь необщего пользования ОАО «Похвистневскагропромснаб» находится на балансе ветвевладельца.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает нецентрализованным стрелочным переводом №609 к пути №29 станции Похвистнево. Границей пути необщего пользования является предельный столбик стрелочного перевода №609, где установлен сигнальный знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

Взаимоотношения между ОАО «РЖД» и владельцем пути необщего пользования ОАО «Похвистневскагропромснаб» в настоящее время не регламентируются.

10. Железнодорожный путь необщего пользования Филиал Строительного управления №2 ОАО «Самарадорстрой»

Железнодорожный путь необщего пользования Филиала СУ-2 ОАО «Самарадорстрой» находится на балансе ветвевладельца.

Железнодорожный путь необщего пользования примыкает нецентрализованным стрелочным переводом №623 к пути №29 станции Похвистнево. Границей пути необщего пользования является стык рамного рельса стрелочного перевода №623, где установлен сигнальный знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования».

1.3 Показатели работы станции

За прошедший год общая погрузка на путях необщего пользования составила 32567 тонн, погружено вагонов 611, средняя статическая нагрузка на один вагон составила 52,51 тонн. Более подробно погрузка на путях необщего пользования, примыкающих к станции Похвистнево отражена в таблицах 1.7-1.8 и рисунках 2 - 6, показанных ниже.

Таблица 1.7 – Погрузка грузов по месяцам 2017 года

	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Металлолом	408	540	610	720	785	1002
Метизы	55	159	164	163	163	55
Зерно	1681	2745	3407	2868	129	
Нефть						198
Оборудование						
Черные металлы						
Стройматериалы		2823				69
Лесные		192	448	445		
Итого	2144	6459	4629	4196	1077	1324

	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Итого

Металлолом	1185	610	935	1099	1402	1318	10614
Метизы	55		165	168	215	519	1881
Зерно						2152	12982
Нефть				195	263		656
Оборудование			15	11	22		48
Черные металлы		192					192
Стройматериалы	396	552	552	327			4719
Лесные				30	300	150	1565
Итого	1636	1354	1667	1830	2202	4139	32657

Таблица 1.8 – Погрузка вагонов и грузов в общем за 12 месяцев 2017 года

	Вагоны	Тонны	Ст. нагрузка на 1 вагон
Металлолом	179	10614	59,30
Метизы	36	1881	52,25
Зерно	278	12982	46,70
Нефть	10	656	65,60
Оборудование	5	48	9,60
Черные металлы	3	192	64,00
Стройматериалы	73	4719	64,64
Лесные	27	1565	57,96
Итого	611	32657	

Для наглядного отражения динамики погрузки по месяцам 2017 года отразим результаты таблиц на рисунках

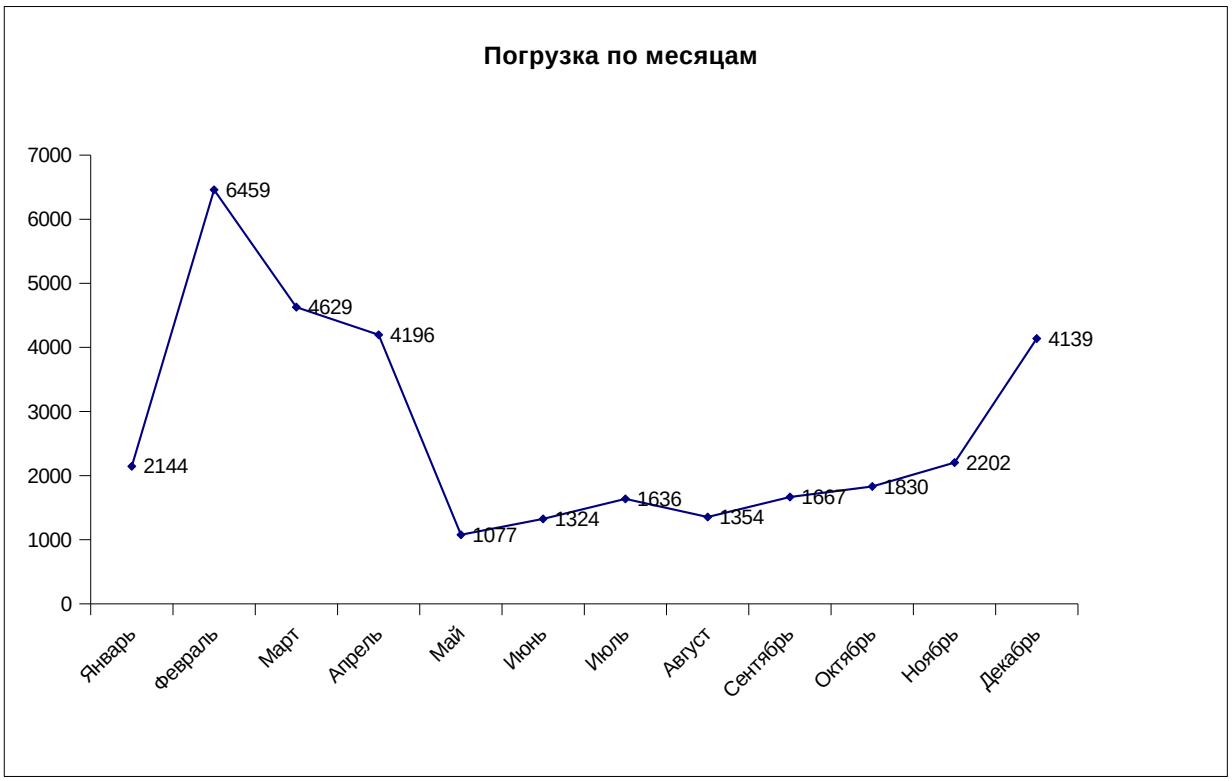


Рисунок 2 – Погрузка грузов в тоннах с разложением по месяцам 2017 года.



Рисунок 3 – Общая погрузка путей необщего пользования в тоннах за 12 месяцев 2017 года.

Как видно из рисунка 2 пик погрузки приходится на зимне-весенний период с декабря по апрель, тогда как в остальные месяцы объемы погрузки ниже.

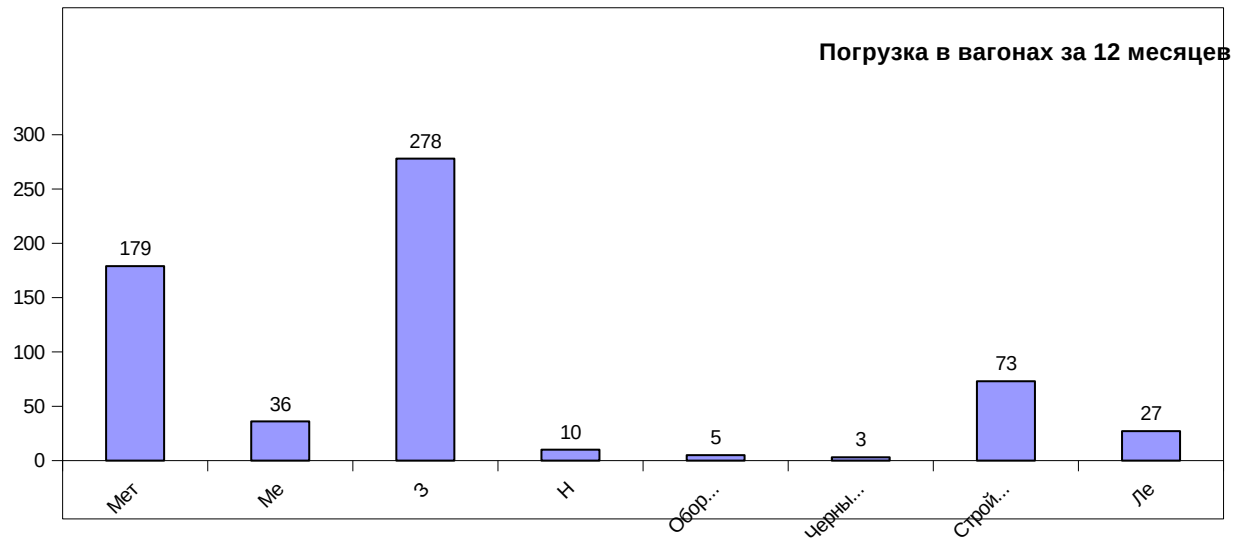


Рисунок 4 – Общая погрузка в вагонах за 12 месяцев 2017 года.

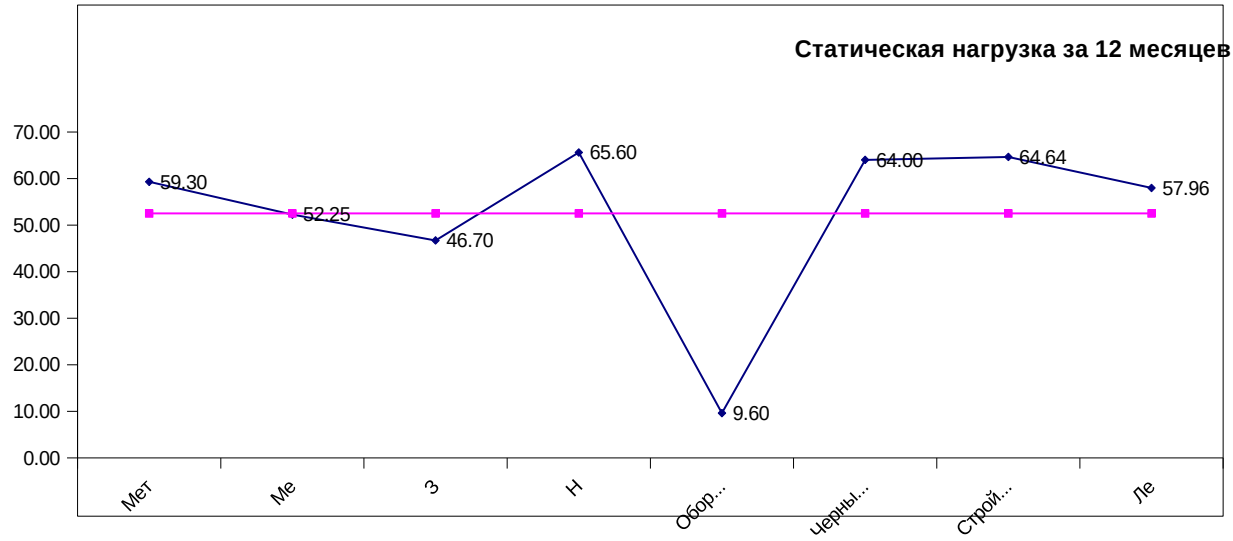


Рисунок 5 – Статическая нагрузка, приходящаяся на один вагон за 12 месяцев 2017 год.

Выгрузка грузов (в вагонах) имеет важное значение для регулировочного задания и представлена ниже на рисунке 6.

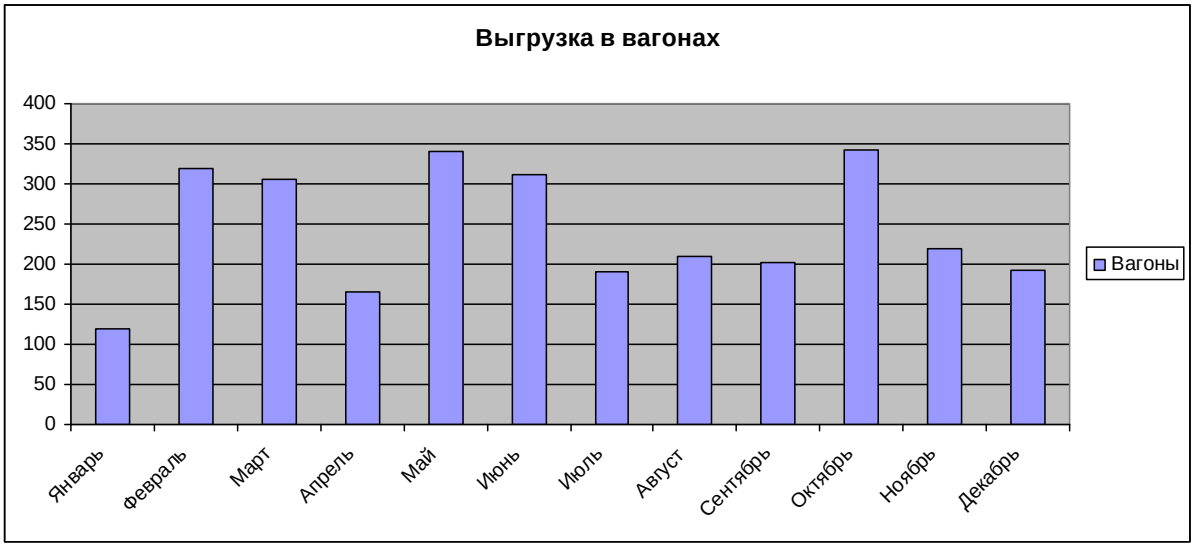


Рисунок 6 – Выгрузка в вагонах по месяцам за 2017 год.

2. АНАЛИЗ И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ВЫБОР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВЕСОВ НА СТАНЦИИ ПОХВИСТНЕВО

2.1 Классификация и описание существующих способов взвешивания

Железнодорожные весы предназначаются для осуществления взвешивания грузов перевозимых железнодорожным транспортом, независимо от их характера и способа транспортировки (вагоны, платформы, цистерны)

Различными производителями выпускаются различные железнодорожные весы, под разными марками и названиями. Но из всего многообразия моделей, можно выделить три основные разновидности:

1) весы, производящие взвешивание груза в статическом положении;

2) весы для динамического взвешивания;

3) комбинированные железнодорожные весы

Все остальные модели, представляющие железнодорожные весы, - это модификации трех основных видов.

Весы вагонные (железнодорожные)

Электронные весы вагонные (железнодорожные) представляют собой весоизмерительный комплекс, состоящий из грузоприемного устройства (платформы), включающей тензодатчики, соединительного короба, кабеля и электронного управляющего устройства, расположенного на рабочем месте оператора.

Классифицируются весы вагонные (железнодорожные) по способу взвешивания: статическое/динамическое.

При выборе весов вагонных (железнодорожных) важно определить, какой из методов наиболее подходит к конкретных условиям работы и специфики производства Вашего предприятия, а именно: традиционное взвешивание в статике или взвешивание в динамике. На весах, имеющих грузоприемную платформу длиной от 4,5 до 6,5 м, железнодорожные вагоны взвешиваются в

два приема, а суммарная масса вагона определяется как сумма результатов взвешивания передней и задней вагонных тележек.

Многоплатформенная система позволяет производить как динамическое, так и статическое повагонное взвешивание. При применении таких весов ограничением является запрет на взвешивание жидких материалов, что оговорено действующими метрологическими стандартами. Многоплатформенные динамические весы, позволяющие проведение всех видов взвешивания, применяются на крупных предприятиях. Система управления и учета весов железнодорожных настолько совершенна, что при ее интеграции в локальную компьютерную сеть предприятия и соответствующем программном обеспечении оператор, используя удобное кресло руководителя, может комфортно управлять процессом взвешивания практически не вмешиваясь в ход его выполнения, и покидая свое кресло руководителя только в личных целях или при форс мажорных ситуациях. А при определенном программном обеспечении можно с успехом комбинировать быстрое взвешивание по тележкам вагонов со взвешиванием целых вагонов или же совмещать с наиболее надежным статическим взвешиванием.

Вагонные весы - взвешивание в движении.

Учет грузов, перевозимых по железной дороге, имеет огромное значение как для организации движения и правильной эксплуатации подвижного состава, так и для коммерческих расчетов. Не меньшее значение учет перевозимых грузов на вагонных весах имеет для обеспечения качественного технологического процесса (например, при загрузке домен и мартенов) на подъездных путях промышленных предприятий и для внутризаводского транспорта. Такое же значение имеет взвешивание автомобильного транспорта.

Существующий порядок взвешивания транспорта устарел и давно перестал удовлетворять требованиям сеовременных систем по управлению производством и ТМЦ. Взвешивание состава происходит на вагонных весах статически, для чего состав необходимо расцепить и, подавая на вагонные весы один вагон за другим, взвешивать их с остановкой на весах.

Потери, которые несет дорога и владельцы грузов вследствие простоев, исчисляются сотнями миллионов рублей (может и больше).

Ввиду резкого увеличения грузопотока, связанного с увеличением производства сырья и товаров, развитием железных дорог, проблема учета грузов, распознавания и регистрации вагонов стала первостепенной. Развитие промышленности выдвинуло в последнее время ряд новых задач, связанных с созданием автоматизированных систем учёта товарно-материальных запасов и управления производством.

Например, автоматизированная система управления карьерами в основе своей содержит автомобильные весы, информация с которых используется для организации процесса добычи и погрузки полезных ископаемых. Взвешивание статически непрерывного потока автомашин, идущих с интервалом приблизительно 50 м, практически невозможно. Естественно, что уже несколько десятков лет назад инженеры пришли к решению о необходимости совмещения процессов взвешивания и движения объектов.

При этом выявилась основная трудность обусловленная динамическим характером процесса взвешивания, заключающаяся в том, что аппаратура регистрирует динамическую составляющую нагрузки, вызванную неизбежно присутствующими источниками (неровностью пути, овальностью колес, выбоинами в рельсах и колесах, ветровой нагрузки и т. д.). Эта динамическая составляющая представляет собой низкочастотную периодическую помеху, диапазон которой 3—10 гц. Частотный диапазон этой помехи, по всей видимости, не зависят от конкретной конструкции вагонных весов, а зависит в основном от динамических свойств вагона. Тем не менее амплитуда такой помехи зависит от жесткости весоизмерительной системы.

Вагонные весы, в которых весоизмерительная система строится на четырех силоизмерительных преобразователях, амплитуда помехи достигает 5—10% от постоянной составляющей, пропорциональной массе вагона, в то время как на вагонных весах, построенных на одном силоизмерительном преобразователе, амплитуда помехи достигает 10—20%.

Первые устройства для взвешивания на ходу представляли собой по существу статические вагонные весы, а для уменьшения динамической составляющей состав перемещался очень медленно. Была разработана специальная система сигнализации, которая помогала машинисту поддерживать скорость до 3 км/ч. Несмотря на это погрешность оставалась высокой (более 1%), а сам процесс взвешивания был сложным и длительным.

В дальнейшем, развитие систем для взвешивания в движении пошло по пути создания устройств со специальной обработкой результатов взвешивания с целью выделения постоянной составляющей (массы объекта) на фоне динамических помех.

Взвешивание в движении - это наиболее перспективное направление весоизмерения, охватывающее взвешивание транспортных устройств и ряд других важных объектов в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

2.2. Анализ процесса взвешивания на вагонных весах

Динамическое взвешивание на вагонных весах

Процесс динамического взвешивания на железнодорожном транспорте заключается в том, что масса грузовых вагонов определяется во время их перемещения по железнодорожным путям, уложенным на специальные грузоприёмные платформы, путём измерения силового воздействия на эти платформы. Время силового воздействия - чаще всего доли секунды. Вагонные весы такого типа - это автоматические устройства, которые за короткие промежутки взвешивания определяют значение постоянной составляющей силы, действующей на преобразователи весов, и регистрируют взвешивания, передавая его в управляющий компьютер или АСУТП.

Важной задачей в процессе взвешивания является определение типов вагонов для соответствующего суммирования массы осей каждого вагона при

поосном взвешивании и определения правильности загрузки вагона, а также для распознавания локомотивов, которые не подлежат взвешиванию.

Определение типов вагонов и распознавание локомотивов, как правило, основываются на межосевых и межбазовых расстояниях подвижных средств. Реализация операций по распознаванию подвижного состава значительных трудностей не вызывает. Большие трудности возникают при создании так называемых путевых сигнализаторов, которые должны выдавать сигнал в момент прохождения оси вагона или реборды колеса над данным участком пути. Эти трудности возникают потому, что сигнализаторы, как правило, работают в исключительно тяжелых эксплуатационных и климатических условиях, в то время как требования к их надежности очень высокие.

При значительном разнообразии конструкций вагонных весов для каждых из них можно выделить основные узлы: одна или несколько грузоприемных платформ, по которым движется вагон при взвешивании. Эти платформы играют роль силопередающих устройств, с помощью которых вертикальные силы, действующие на платформы, передаются на преобразователи.

Грузоприемные платформы, как правило, содержат устройства для уменьшения влияния продольных сил на весовую платформ при прокатывании вагона:

- переходные мостики, растягивающие струнки, ограничительные упоры;
- один, или несколько силоизмерительных преобразователей для преобразования силы в соответствующий электрический сигнал;
- путевые управляющие устройства, при помощи которых вторичный электронный прибор определяет тип проходящего по грузоприёмной платформе объекта и время начала, а иногда и окончания, процесса приема сигналов силоизмерительных преобразователей.

С помощью путевых устройств выдаются сигналы на светофор при превышении допустимой скорости во время взвешивания: вторичный электронный прибор, который управляет процессом взвешивания, ведет

обработку измеряемого сигнала с преобразователя и выдает результат взвешивания на табло (для визуального отсчета), а также на компьютер.

С помощью компьютера результаты взвешиваний записываются и на их основе формируются необходимые отчёты. Длительное время разрабатываются способы по идентификации вагонов или автомобилей. Например фотометрический способ считывания со специальных пластин, различные радиомаяки, которые позволяют идентифицировать вагон или автомобиль, в т.ч. и характер груза.

При создании весов для взвешивания объектов в движении одной из главных задач, стоящих перед разработчиками, является выбор механического грузоприёмного устройства.

Существуют два типа таких устройств:

- рычажные устройства, у которых нагрузка через суммирующие рычаги воспринимается одним силоизмерителем;
- безрычажные устройства, у которых грузоприёмная платформа расположена на четырёх и более силоизмерителях.

Основными преимуществами рычажных весоизмерительных устройств являются их надёжность, стабильность и возможность относительно простой регулировки по специальной методике, общепринятой для рычажных весов. Однако наличие в конструкции рычажных весов крупногабаритных громоздких рычагов требует специальной технологии их изготовления, что может быть осуществлено только на специализированных заводах, имеющих необходимое оборудование, с достаточно высоким уровнем производства. Поэтому мелкосерийное производство таких устройств на малых предприятиях технологически невозможно и экономически невыгодно. Кроме того, требуются большие расходы на изготовление специального фундамента.

В этом отношении безрычажные весоизмерительные устройства обладают существенными преимуществами, так как достаточно просты в конструктивном исполнении, могут быть изготовлены в мастерских либо на

опытных производствах непосредственно у заказчика и требуют гораздо меньшего фундамента.

В настоящее время разработки вагонных весов, предназначенных для взвешивания движущихся объектов, ведутся с использованием в качестве силоизмерителей как тензорезисторных, так и вибрационно-частотных преобразователей.

Последние находят все большее применение, так как имеют целый ряд преимуществ (например, отсутствие потерь информации, т. е. возможность дистанционной передачи без дополнительных погрешностей, простота линий связи, большая помехоустойчивость и, что очень важно, простота обработки выходных сигналов).

В случае применения в вагонных весах рычажного грузоприемного устройства предпочтение в выборе типа преобразователя с учетом перечисленных преимуществ может быть отдано вибрационно-частотному. Объём вторичной аппаратуры при этом, несмотря на необходимость введения блока, осуществляющего линеаризацию характеристики преобразователя, не превышает объём аппаратуры, работающей в комплекте с тензорезисторными преобразователями, т.к. последняя должна иметь аналого-цифровой преобразователь. Динамическая погрешность нелинейного усреднения, имеющаяся при измерении нагрузки с помощью вибрационно-частотных датчиков, незначительна и ею можно принебречь.

При использовании в весах безрычажного грузоприёмного устройства отмеченное выше преимущество сводится к минимуму, так как наличие четырёх вибрационно-частотных преобразователей требует автономной линеаризации по четырём каналам для получения линейных идентичных характеристик с последующим их суммированием, в результате чего увеличивается объем аппаратуры и значительно усложняется процесс наладки прибора. В весах же с тензорезисторными силоизмерителями этот вопрос решается гораздо проще, путем последовательного либо параллельного соединения силоизмерительных преобразователей.

Одно время проводились работы по применению в весоизмерительных системах магнитоупругих преобразователей, однако эти преобразователи значительно уступают по точности тензорезисторным и вибрационно-частотным. Силопередающие устройства и преобразователи устанавливаются в приямке бетонного фундамента вагонных весов. Рельсы подходных путей на некотором расстоянии от вагонных весов также укладывают на бетонное основание для уменьшения вертикальных колебаний подвижного состава. Вторичный электронный блок вместе с компьютером размещают в специальном помещении.

Основное требование, предъявляемое к автоматическим весоизмерительным устройствам, заключается в обеспечении точности взвешивания, удовлетворяющей установленным нормам. В настоящее время существуют четыре нормы точности взвешивания 0,1; 0,2; 0,5 и 1% от массы перевозимого груза.

При взвешивании расцепленных вагонов на рычажных вагонных весах нормы точности 0,5 и 1 % выполняются сравнительно легко. Норма точности 0,1 в настоящее время не может быть удовлетворена и на рычажных вагонных весах класса 0,1, так как при взвешивании на таких весах необходимо учитывать массу тары, которая составляет примерно 25% от массы брутто!

При взвешивании в движении к погрешности самого автоматического весоизмерительного устройства добавляются погрешности, вызванные способом взвешивания, влиянием автосцепки, ускорением, динамикой системы вагон — весы, которые значительно влияют на окончательный результат взвешивания.

Анализ этих погрешностей показывает, что норма точности взвешивания 0,1 % может быть обеспечена только для суммарной массы состава из 10—20 вагонов, норма точности 0,5% — практически для любой суммарной массы состава, а также для расцепленных вагонов, движущихся по инерции, норма точности 1% — для массы груза в каждом вагоне в составе поезда.

2.3. Анализ способов взвешивания на вагонных весах.

Важным вопросом при взвешивании в движении являются способы взвешивания — повагонный, потележечный и поосный.

Тот или иной способ взвешивания на вагонных весах выбирается в зависимости от максимально возможной скорости движения состава во время взвешивания, исходя из необходимой точности взвешивания, а также из условия капитальных затрат на установку весоизмерительных систем. Наиболее перспективными являются потележечный и поосный способы.

При вагонном взвешивании длина платформы вагонных весов такова, что вагон помещается на ней полностью и происходит взвешивание вагона целиком.

Потележечное взвешивание железнодорожных вагонов производится в два приема. Сначала взвешивается первая тележка и её масса запоминается измерительным устройством затем взвешивается вторая тележка, после чего измерительное устройство производит суммирование результатов, эта сумма принимается равной массе вагона. Масса вагона выводится на табло и запоминается в компьютере.

Поосное взвешивание вагонов в движении основано на том, что взвешивается каждая ось вагона и после суммирования массы всех осей результат выводится на табло и передается в компьютер.

Анализ различных способов взвешивания на вагонных весах

Рассмотрим преимущества и недостатки различных способов взвешивания.

Повагонный метод теоретически обладает наилучшей точностью взвешивания по сравнению с другими, так как при движении вагона на весовой платформе вагонных весов и подъездном пути может происходить перераспределение массы на тележках и осях вагона. В результате такого перераспределения массы могут возникать погрешности.

Недостаток повагонного принципа взвешивания заключается в сравнительно большой платформе вагонных весов, которая позволяет взвешивать вагоны только одного типа. Вагоны других типов, если их габариты значительно отличаются, практически не могут быть взвешены повагонным методом в движении в сцепленном состоянии. При взвешивании в расцепленном состоянии на горке длина платформы определяется габаритами большого вагона.

В этом отношении от повагонного взвешивания выгодно отличается потележечное, которое может обеспечить взвешивание большинства вагонов. Однако и при этом методе длина весовой платформы достигает значительных размеров (до 7—8 м). Платформа для поосного взвешивания значительно меньше, поэтому, учитывая, что минимальное расстояние между осями вагонов различных типов практически одинаково, она позволит взвешивать весь парк вагонов.

Кроме того, диапазон изменения нагрузок в этом случае очень мал, так как нагрузка на каждую ось мало зависит от типа вагона. В груженом вагоне она равна примерно 20 т., т.е. преобразователь работает при загруженном по норме вагоне в конце диапазона, что повышает точность измерения.

При потележечном взвешивании нагрузка изменяется от 40 т. (при четырёхосном вагоне) до 80 т. (при восьмиосном вагоне), а при вагонном соответственно от 80 до 160 т.

Однако, при поосном взвешивании вероятность перераспределения нагрузки по осям выше, чем при потележечном взвешивании. Влияние этого фактора может быть значительно ослаблено путём выбора жёсткости пути и более тщательной укладки подъездного пути. Таким образом, поосное взвешивание требует меньших материальных затрат на установку весов, позволяет расширить парк взвешиваемых вагонов выгодно отличается от потележечного при условии решения вопроса о перераспределении нагрузки между осями.

2.4. Методы обработки информации

При создании автоматических весоизмерительных систем для взвешивания в движении железнодорожных вагонов в составе поезда необходимо, чтобы аппаратура могла обеспечивать высокую точность взвешивания в статике и подавлять низкочастотные колебания в измеряемом сигнале при взвешивании в динамике.

При взвешивании состава, движущегося со скоростью 10 — 15 км/ч, время, отведенное для обработки измеряемого сигнала, менее 0,8—0,4 сек. Как уже отмечалось, при движении тележки по грузоприемнои платформе в измеряемом сигнале присутствуют значительные колебания, амллитуда которых составляет 10—20% от измеряемого сигнала. В результате обработки осциллограмм было определено, что частота этих колебаний (в дальнейшем будем называть ее частотой помехи) лежит в диапазоне от 3,5 гц для восьмиосных вагонов до 7 гц для четырехосных вагонов (пустых) и не зависит от скорости движения вагона. Исходя из указанных параметров помехи, для обеспечения точности измерения сигнала 0,1—0,2% за ограниченное время (меньше секунды) регистрирующая аппаратура должна обеспечить фильтрацию постоянной составляющей с подавлением помех в 100—200 раз.

Такое ослабление помех может быть достигнуто применением определенных методов обработки измеряемого сигнала.

В настоящее время существуют следующие основные методы обработки сигнала:

- применение низкочастотных фильтров;
- простое интегрирование;
- двукратное интегрирование;
- скользящее усреднение;
- интегрирование с весовой функцией.

Методы измерения постоянной составляющей с помощью фильтров основаны на том, что на входе регистрирующего устройства ставится фильтр

низких частот, пропускающий постоянную составляющую сигнала и ослабляющий периодическую составляющую.

При использовании метода простого интегрирования (а также и во всех последующих методах интегрирования) на основании экспериментальных данных динамическая составляющая имеет синусоидальный вид.

Учитывая, что простое интегрирование не обеспечивает достаточную точность измерения, был предложен метод двукратного интегрирования. Сущность этого метода состоит в том, что окончательный результат измерения равен сумме двух интегралов, время интегрирования которых равно полутора периодам средней частоты диапазона динамических помех, а начало работы одного из них сдвинуто по отношению к другому на половину периода средней частоты помехи. Метод двукратного интегрирования дает относительно слабое подавление помех, особенно при большом диапазоне помехи, потому что сдвиг времени между интеграторами выбран жестко и является оптимальным только для определённых значений.

Более эффективным методом подавления помех является метод скользящего усреднения. Сущность его состоит в следующем, - общее время наблюдения за измеряемым сигналом будет примерно в 2 раза больше. Применение метода скользящего усреднения дает возможность уменьшить погрешность до 0,45% в диапазоне от 2 до 5 при 10%-ной амплитуде помехи. Таким образом, получается выигрыш по сравнению с простым интегрированием (в этом диапазоне) примерно в 3 раза, причем не требуется предварительно определять частоту помехи.

Тем не менее, недостаточная степень ослабления помех ограничивает возможности использования метода скользящего усреднения для построения аппаратуры.

Метод скользящего интегрирования принципиально не отличается от метода двойного интегрирования, так как обработка сигнала этими методами может быть интерпретирована как интегрирование с некоторыми весовыми функциями. Отметим, что весовые функции, соответствующие этим методам,

не являются оптимальными и не обеспечивают необходимой точности. Это соображение естественным образом приводит к методу интегрирования с весовой функцией общего вида, который является обобщением методов, изложенных выше.

Метод интегрирования с весовой функцией является обобщенным методом изложенных выше, если обработку измеряемого сигнала проводить с весовой функцией, которую без ограничения общности можно представить тригонометрическим полиномом. Погрешность в определении может быть уменьшена за счет множителя, т.е. путем выбора коэффициентов и номеров гармоник весовой функции. Однако сделать ее малой величиной можно не в любом диапазоне помех. Таким образом, выбрав коэффициент, можно уменьшить погрешность. При интегрировании с весовой функцией в диапазоне от 2 до 5 (наиболее вероятный диапазон изменения частоты помехи) погрешность значительно меньше, чем при простом интегрировании. Эта погрешность может быть уменьшена еще больше соответствующим выбором коэффициента. При введении других гармоник весовой функции возможно еще большее ослабление помех. Например, если выбрать первую и седьмую гармонику, то погрешность в диапазоне от 2 до 5 не будет превышать 0,035%. При выборе гармоник весовой функции необходимо учитывать соотношение, которое накладывает ограничение на коэффициент, если эта гармоника весовой функции лежит в диапазоне изменения частоты помехи. Практически ослабление помехи этими гармониками будет очень малым и применять их нецелесообразно.

Таким образом, для получения высокой точности определения необходимо реализовать в регистрирующем приборе интегрирование с весовой функцией. Этот способ обработки сигнала является наиболее перспективным.

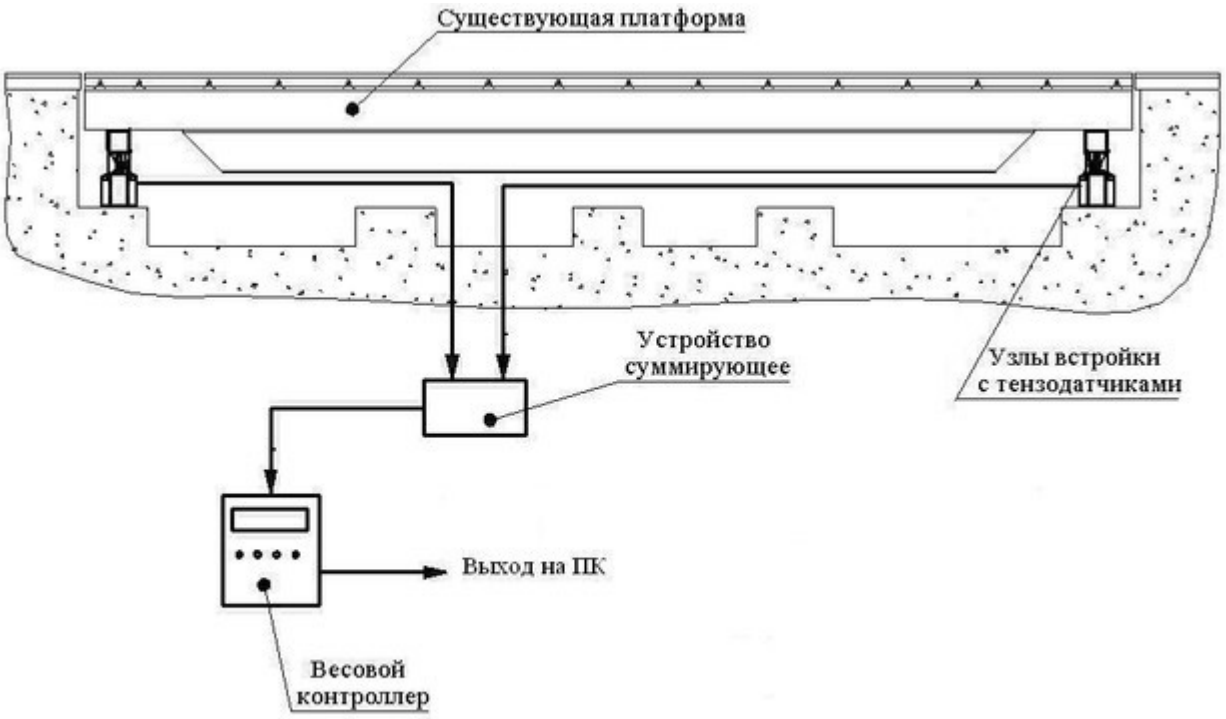
2.5. Выбор необходимых весов для станции Похвистнево

Проанализировав сравнительный анализ типов весов, а также объемы погрузки/выгрузки по станции Похвистнево, указанные в разделе 1, следует остановиться на нескольких возможных вариантах весов.

На рис. 7 показана структурная схема одно платформенных вагонных весов статического взвешивания типа ВЖД-150т15м.

Грузоприемным устройством весов является весовая платформа, установленная на четырех тензодатчиках типа С16АС3/60т. Тензодатчики, через устройство суммирующее соединены с весовым контроллером, имеющим цифровой индикатор и четыре кнопки управления. К весовому контроллеру может быть подключен персональный компьютер с программным обеспечением, позволяющим реализовать различные дополнительные функции. По такой схеме обычно выполняется реконструкция механических вагонных весов. При этом весовая платформа может оставаться от существующих весов, а в случае ее непригодности, может быть изготовлена новая. Длина платформы обычно составляет 15300 мм, что позволяет взвешивать четырехосные вагоны с базой до 13000мм. Фундамент весов, как правило, остается без изменений.

Метрологические характеристики весов, как правило, нормируются для взвешивания вагонов в расцепленном состоянии, однако на практике в абсолютном большинстве случаев, вагоны взвешиваются в сцепленном состоянии. При этом сцепка может вносить существенную погрешность, особенно если подъездные пути рядом с весами имеют уклоны. Для уменьшения этой погрешности подъездные пути на расстоянии не менее длины одного вагона по обе стороны от весов должны быть прямолинейны и горизонтальны. (Железная дорога рекомендует 25 м по обе стороны от весов).



Структурная схема весов
(Поставляемое оборудование показано жирно)

Рис. 7 - структурная схема одно платформенных вагонных весов статического взвешивания типа ВЖД-150т15м.

Недостатками одноплатформенных весов являются:

- большие габариты и масса платформы;

- невозможность определения потележечной загрузки вагона и положения центра масс.

На рисунке 8 изображена структурная схема двух платформенных весов ВЖД-150/2. Суммарная масса двух платформ весов ВЖД-150/2 существенно меньше массы платформы весов ВЖД-150т15. При установке таких весов затраты на фундаментные работы значительно меньше чем для новых весов ВЖД-150т15.

Весы содержат две грузоприемные платформы длиной 4.7 м, каждая из которых установлена на четырех тензодатчиках типа С16АС3/30т. Тензодатчики каждой платформы соединены с устройством суммирующим, которые в свою очередь соединены с весовым контроллером. Контроллер имеет цифровой индикатор, четыре кнопки управления и до восьми каналов

измерения. В базовом варианте весов используются два канала измерения. Весы имеют практически ту же погрешность взвешивания что и одноплатформенные весы ВЖД-150т15, но позволяют определять загрузку каждой тележки вагона, а при соответствующей коммутации тензодатчиков в устройствах суммирующих и применении персонального компьютера с программным обеспечением позволяют определять положение центра масс вагона. Весы с дополнительной функцией определения положения центра масс имеют обозначение ВЖД-150/2-02.

Весы могут быть снабжены различными дополнительными устройствами, например, передачи метрологической информации и видеоизображения вагона на удаленный компьютер по радиоканалу и одновременным отображением информации на выносном дублирующем табло.

Применение видеокамеры позволяет оператору весовщику самому считывать номера вагонов и контролировать правильность положения вагона на платформе весов при взвешивании. При необходимости, в базу данных о взвешиваниях можно заносить видеокадр вагона в момент взвешивания.

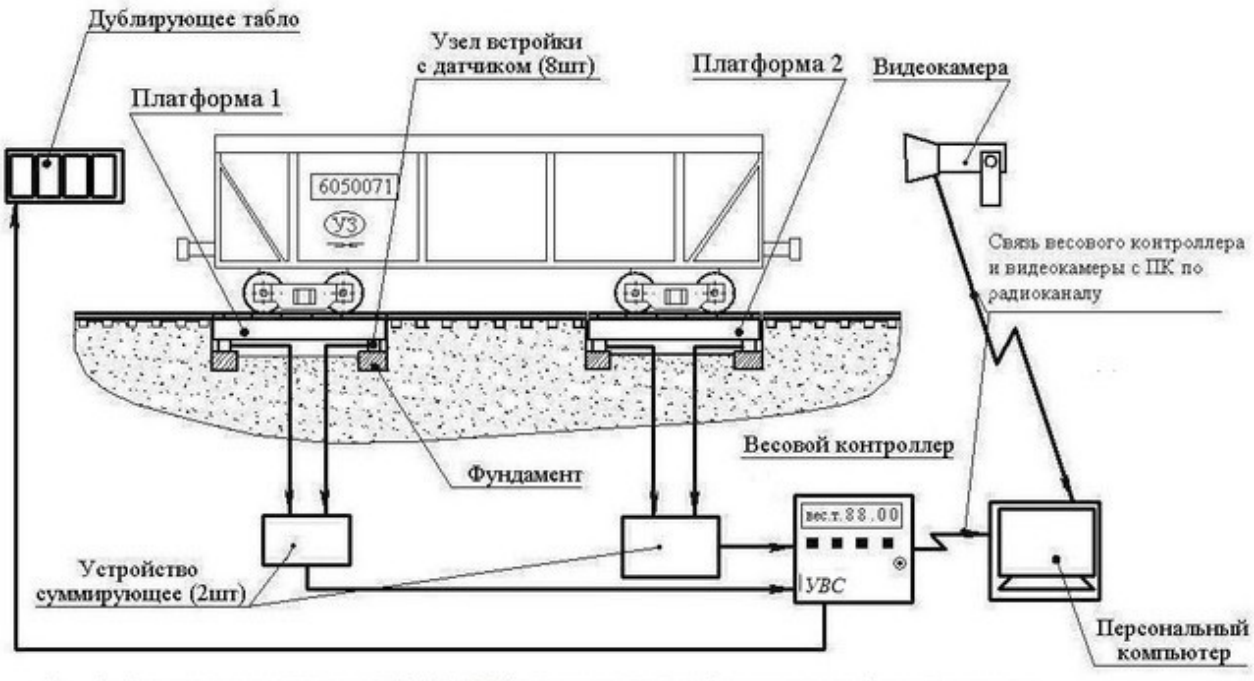


Рис. 8 - структурная схема двух платформенных весов ВЖД-150/2.

Весы могут быть снабжены выносным дублирующим табло различных исполнений и персональным компьютером с принтером. Программное обеспечение персонального компьютера в базовом исполнении обеспечивает выполнение следующих функций:

-прием информации от контроллера весов и индикацию массы взвешиваемого груза;

- взвешивание и запоминание массы тары;

- ввод значения тары вручную с клавиатуры компьютера (тара с бруса);

- ввод номера вагона;

- ввод наименования груза;

- ввод наименования грузоотправителя;

- ввод наименования грузополучателя;

- индикацию на экране введенных данных;

- формирование архива о взвешиваниях;

- каждое взвешивание содержит следующие данные: дата, время, номер вагона, наименование груза, название грузоотправителя (грузополучателя), тара, брутто, нетто, нагрузка на каждую тележку вагона;

- обеспечение защиты архивной информации от изменений;

- вывод на экран компьютера или на печать данных архива за определенный, введенный оператором промежуток времени или по отдельным грузоотправителям, грузополучателям (по ключевому слову), включая пункт "итого";

- извлечение из архива данных о взвешиваниях вагонов и формирование ж/д. накладных (одиночных и групповых);

- вывод на печать ж/д. накладных и отчетов о взвешиваниях;

- связь с компьютером верхнего уровня по компьютерной сети.

Структурная схема весов с дополнительными функциями дозирования и учета показана на рисунке 9.

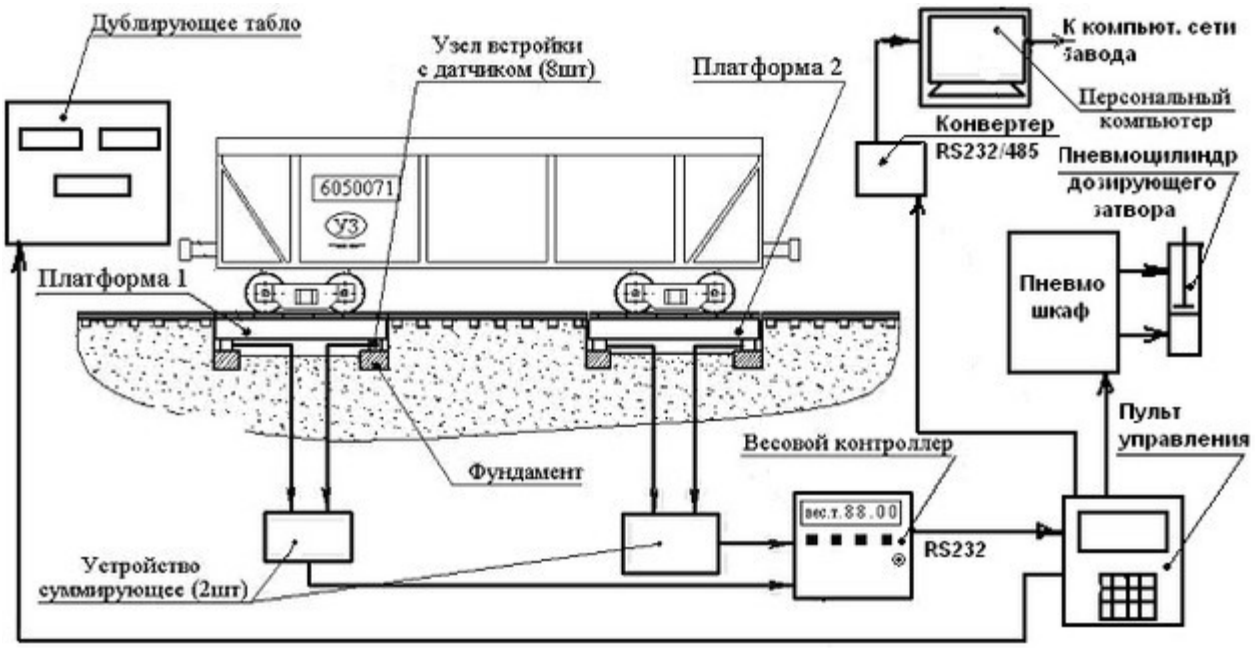


Рис. 9 - Структурная схема весов с дополнительными функциями дозирования и учета.

Весы дополнительно снабжены дублирующим табло, пультом управления с четырехстрочным жидкокристаллическим индикатором и клавиатурой управления, дозирующим затвором с пневмоуправлением и персональным компьютером.

Основным предназначением весов является автоматическое дозирование и взвешивание аммиачной селитры при ее загрузке в минераловозы. Применение дополнительного оборудования и оригинального программного обеспечения позволило обеспечить работу весов в шести различных режимах с занесением всех данных в базу и передачей их в интегрированную систему автоматизированных рабочих мест предприятия (далее ИСА). В каждом режиме работы предусмотрено получение исходных данных от ИСА и ввод других необходимых данных с клавиатуры ПУ в режиме диалога с подсказками.

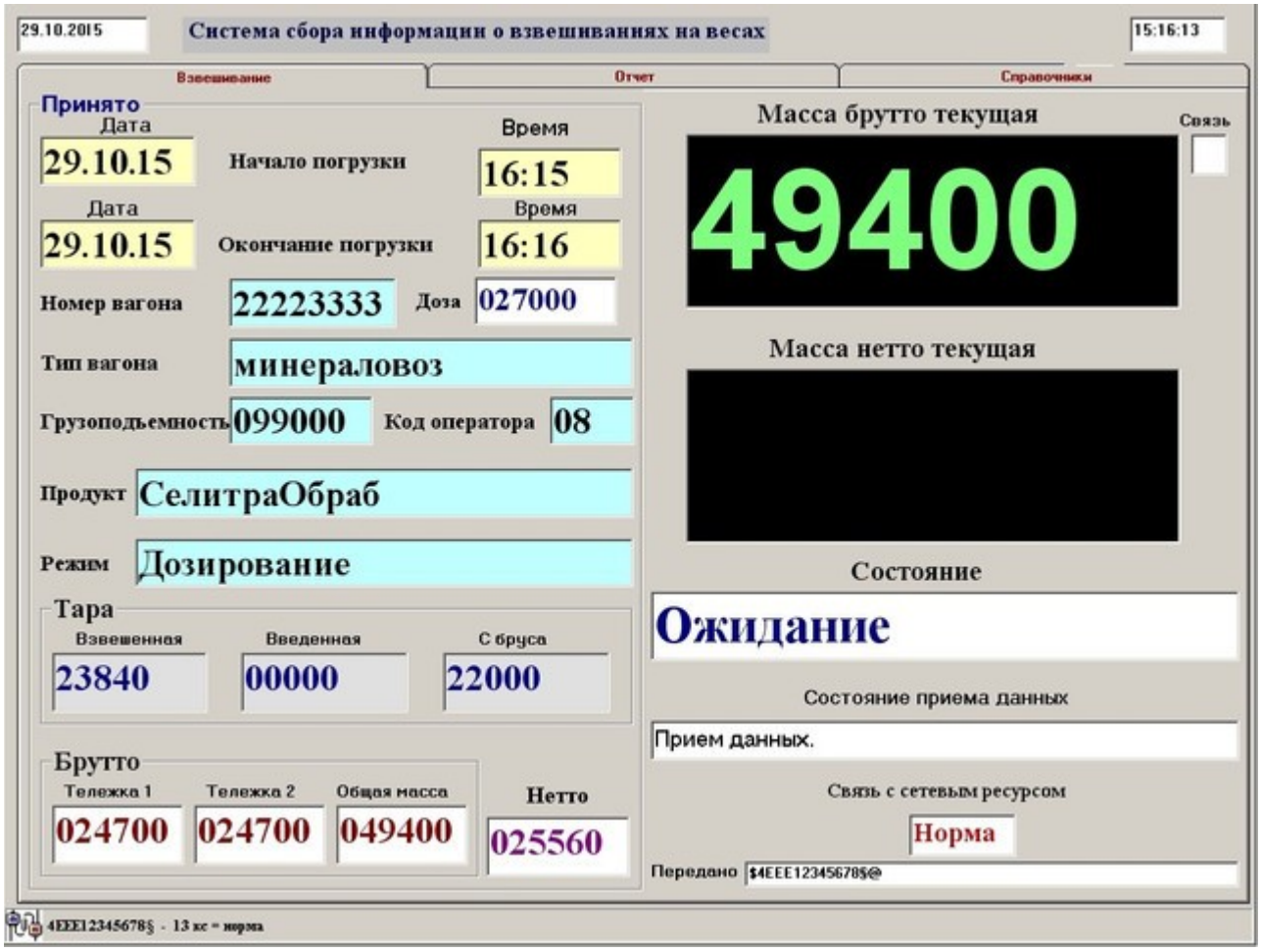


Рис.10 Главное окно программы. Вкладка Взвешивание. Состояние экрана монитора после завершения дозирования.

Если после ввода всех необходимых данных и передачи их на ПК будет обнаружено несоответствие введенных данных, данным справочников на ПК, дальнейшая работа блокируется, а на индикаторе ПУ появляется соответствующее сообщение и предложение повторить ввод данных.

На рисунке 10 показано главное окно компьютерной программы, вкладка «Взвешивание». Состояние экрана монитора после завершения дозирования.

Одной из дополнительных функций вагонных весов является измерение положения центра масс вагона.

В последнее время железная дорога стала более жестко контролировать правильность размещения груза, перевозимого в вагонах, в частности положение центра тяжести груза в вагоне (дисбаланс). Такой контроль

оправдан с точки зрения обеспечения безопасности движения железнодорожных составов на магистральных путях.

Весы дополнительно снабжены персональным компьютером с прикладным программным обеспечением, которое позволяет:

- выполнять учет взвешенной продукции и распечатывать отчетные документы;

- выполнять юстировку весов с определением нагрузки на каждый тензодатчик;

- выполнять диагностику каждого тензодатчика;

- выполнять автоматическое измерение смещения проекции на горизонтальную плоскость центра тяжести груза.

На Рис.11 показана главная форма компьютерной программы.

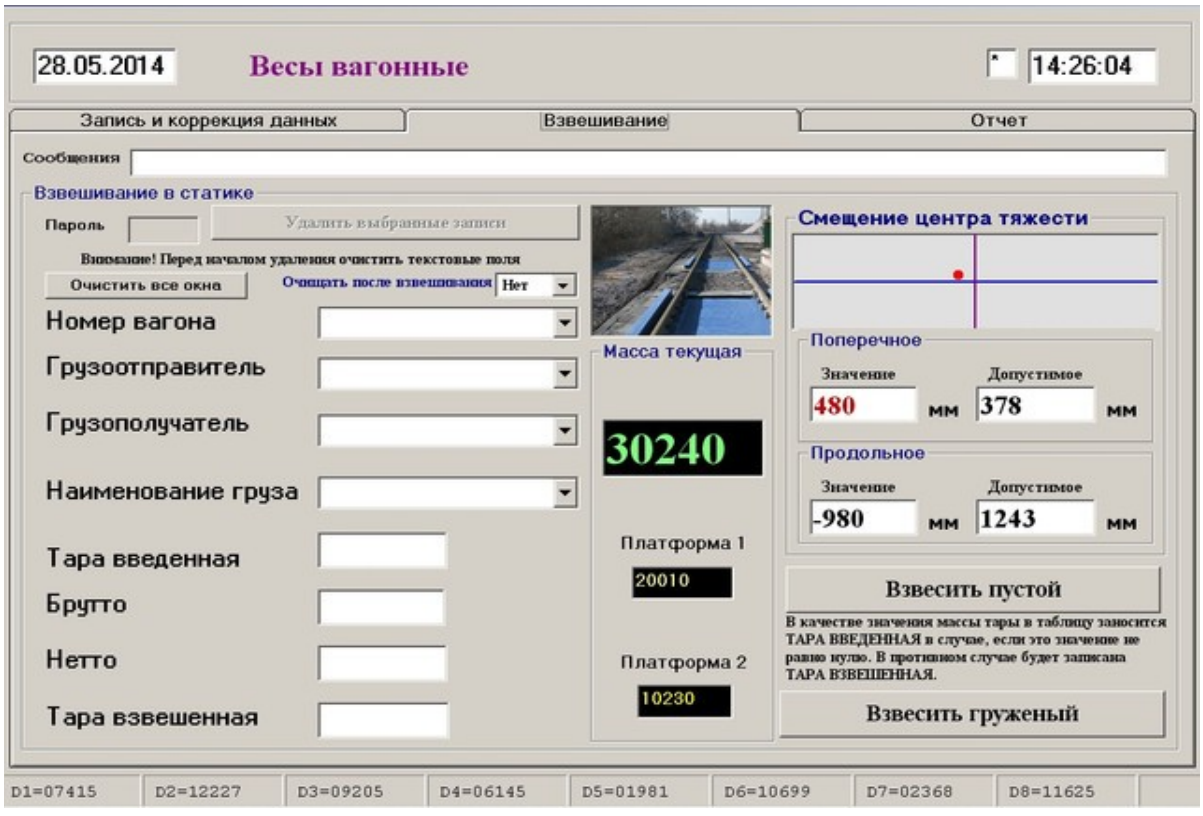


Рис. 11 Главная форма компьютерной программы весов ВЭТ-150В2-02, вкладка «Взвешивание»

Весы для взвешивания движущихся вагонов

Для взвешивания железнодорожных составов в движении может быть применен повагонный, потележечный или поосный способ взвешивания. Наиболее точным и универсальным является повагонный способ взвешивания.. Однако такой способ требует больших габаритов платформы и силоизмерительных датчиков, работающих в широком диапазоне нагрузок. Такие весы могут взвешивать ограниченное количество типов вагонов и требуют больших затрат при установке.

Динамические весы для потележечного взвешивания вагонов позволяют уменьшить габариты платформы и получить достаточно низкую погрешность взвешивания.

Наиболее универсальными являются весы поосного взвешивания вагонов в движении. Такие весы имеют минимальные габариты, требуют минимальных затрат на установку и позволяют взвешивать практически любые вагоны, кроме цистерн с жидкими грузами. Однако реальная погрешность взвешивания у таких весов несколько выше, чем у весов повагонного и потележечного взвешивания за счет малого времени измерения и необходимости суммировать результаты взвешивания каждой оси.

Конкретное значение погрешности взвешивания для конкретного экземпляра вагонных весов гарантируется изготовителем в зависимости от состояния подъездных путей в месте установки весов, а также от состояния и видов вагонов, подлежащих взвешиванию.

Поскольку динамические вагонные весы практически всегда имеют большую погрешность чем весы статического взвешивания, большой интерес у потребителей вызывают статико-динамические весы, позволяющие взвешивать составы в движении и, при необходимости, взвесить вагоны в статике с более высокой точностью. Наличие таких весов также позволяет оперативно контролировать достоверность взвешивания в динамике.

На рисунке 12 показана структурная схема весов для потележечного взвешивания составов в движении ВЖД-60Д. Весы имеют одну грузоприемную платформу длиной 4,7 м, установленную на 4 тензодатчиках типа С16АС3/30т.

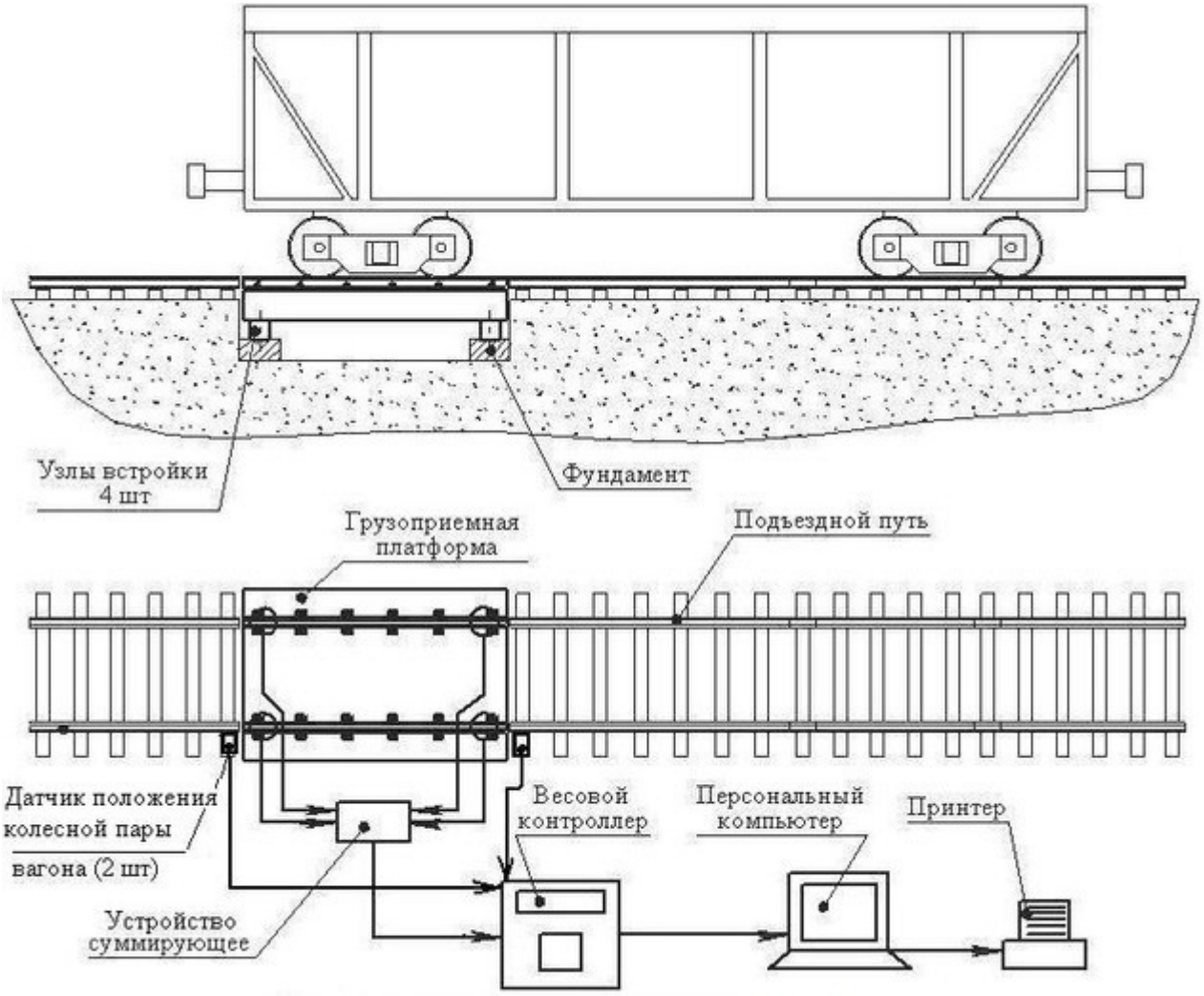


Рис. 12 - структурная схема весов для потележечного взвешивания составов в движении ВЖД-60Д.

В отличие от весов для статического взвешивания, грузоприемная платформа не имеет механических упоров, а снабжена струнками специальной конструкции, которые не допускают продольных и поперечных смещений платформы при движении по ней вагона и вместе с тем не влияют на измерение веса. По краям грузоприемной платформы установлены два датчика положения

оси колесной пары вагона, которые фиксируют наезд и съезд каждой колесной пары на платформу весов.

Структурная схема весов для поосного взвешивания практически ничем не отличается от схемы весов потележечного взвешивания. Отличие весов только в длине платформы и программном обеспечении. Выполняемые учетные функции также практически одинаковые.

Статико-динамические весы ВЖД-150СД являются комбинацией двухплатформенных весов для статического взвешивания и динамических весов потележечного взвешивания.

При эксплуатации динамических вагонных весов любого типа следует иметь в виду, что погрешность взвешивания существенно зависит от состояния подъездных путей, искривления пути и наличия стрелочных перегонов в пределах взвешиваемого состава по обе стороны от весов. Также значительное влияние оказывает изменение скорости вагонов (разгоны и торможения) при прохождении через весы.

На основании изложенного выше следует признать, что наиболее оправданным с точки зрения выполняемой работы по станции, а также с точки зрения экономической обоснованности следует признать вариант с использованием статико-динамических весов потележечного взвешивания. При этом, учитывая небольшие объемы работ, возможно применение статических весов потележечного взвешивания.

3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Расчет экономической эффективности от внедрения предложения произведу с учетом ставки дисконтирования и изменения стоимости денежного потока во времени.

Ставка дисконтирования:	22%					
Денежные потоки:	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*	*2022*	*Всего*
Поступления		250 000	270 000	290 000	310 000	1 120 000
Платежи	200 000	210 000	220 000	230 000	240 000	1 100 000
Денежный поток	-200 000	40 000	50 000	60 000	70 000	20 000
Денежный поток нарастающим итогом	-200 000	-160 000	-110 000	-50 000	20 000	
Номер года	0	1	2	3	4	5
Дисконтированный денежный поток	-200 000	32 787	33 593	33 042	31 598	-68 980
Скорректированный денежный поток	-244 000	48 800	61 000	73 200	85 400	
Срок окупаемости проекта, лет	5					
Чистая приведённая стоимость (NPV), руб.	-68 980					
Внутренняя норма доходности (IRR), %	4%					

Срок окупаемости проекта составил 5 лет. Расчетом определено, что внедрение весов позволит окупить затраты за период 5 лет. Если рассмотреть строку поступления, то в ней учитываются денежные средства, которые будут сэкономлены после внедрения весов за счет сокращения трудозатрат и времени простоя вагонов и их оборота по станции Похвистнево. Данная сумма изменяется во времени с учетом ставки инфляции 8%. В строке платежи учитывается, что средства на весы взяты в качестве кредита. Денежный поток это разница между поступлениями и платежами. Таким образом, по строке денежный поток нарастающим итогом проект начнет приносить прибыль после третьего года. Недостатком данного показателя является игнорирование факта

изменения стоимости денег во времени (дисконтирования). Дисконтирование – это процесс приведения денежных потоков будущего периода к стоимости текущего с учетом изменения стоимости денег с течением времени. При расчете экономической эффективности проекта используется ставка дисконтирования – это процентная ставка, используемая для перерасчета будущих потоков доходов в единую величину текущей стоимости. Таким образом, в строке дисконтированный денежный поток рассчитана разница между поступлениями и платежами в расчете текущей стоимости. Коэффициент дисконтирования используется для расчёта показателя Чистая приведённая стоимость (net present value -NPV), который по сути является совокупным дисконтированным денежным потоком. Проект считается экономически выгодным, если его NPV не отрицательна. Нулевое значение NPV говорит о том, что проект принесет прибыль, достаточную для выплаты процентов по привлечённому капиталу с учётом инфляции.

Для того чтобы получить более универсальную оценку привлекательности инвестиционного проекта, можно рассчитать третий показатель: внутреннюю норму доходности (IRR) – значение ставки дисконтирования, при которой NPV равен нулю (то есть проект отобъёт вложенные в него средства). Считается, что проект приемлем, если расчётное значение IRR больше ставки дисконтирования. В данном случае показатель рассчитан и составляет 4%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первой части дипломной работы рассмотрена организация технологического процесса работы станции Похвистнево, произведен анализ показателей работы станции.

Во второй части дипломной работы рассмотрены различные варианты исполнения железнодорожных весов, проведен их сравнительный анализ. На основании проведенного анализа и исходя из объемов работы станции произведен выбор весов для станции Похвистнево. Наиболее оправданным с точки зрения выполняемой работы по станции, а также с точки зрения экономической обоснованности признан вариант с использованием статико-динамических весов потележечного взвешивания. При этом, учитывая небольшие объемы работ, возможно применение статических весов потележечного взвешивания при условии значительной разницы в стоимости весов.

В третьей части проекта произведен расчет экономической эффективности от внедрения железнодорожных весов на станции Похвистнево. Расчет проведен с учетом ставки дисконтирования, учитывающей изменение стоимости денег во времени. На основании проведенного расчета установлено, что проект окупится за 5 лет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ