

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Политехнический институт
Факультет «Автотракторный»
Кафедра «Колесные и гусеничные машины»

РЕЦЕНЗЕНТ

Коммерческий директор
ООО ТД «Аланта»

_____ Кирилов А.А.
« ____ » _____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
к.т.н., профессор

_____ Бондарь В.Н.
« ____ » _____ 2018 г.

Разработка устройства распределения нагрузки по осям автотягача и
полуприцепа-контейнеровоза грузоподъемностью 32 тонны

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– 23.04.02.2018.215.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель проекта,
к.т.н., доцент

_____ Алябьев В.А.
« ____ » _____ 2018 г.

Автор проекта
студент группы П-206

_____ Титов А.П.
« ____ » _____ 2018 г.

Нормоконтролер
к.т.н., доцент

_____ В. И. Дуюн
« ____ » _____ 2018 г.

АННОТАЦИЯ

Титов А.П. Разработка устройства распределения нагрузки по осям автотягача и полуприцепа-контейнеровоза грузоподъемностью 32 тонны – Челябинск: ЮУрГУ, П; 206, ПЗ – 103 с., 35 ил., библиографический список – 18 наименований, графический материал – 16 листов А4.

Полуприцеп-контейнеровоз. Контейнер. Тягач. Шкворень. Сцепное седельное устройство. Нагрузка. Универсальный тип полуприцепа. Ось. Датчик давления. Механизм подъема оси. Пневмоподвеска. Швеллер.

Рассмотрены все современные разработки по улучшению ходовых качеств тягача в сцепке с полуприцепом и по сохранности узлов и агрегатов. Проведен анализ современных требований весового контроля к автопоездам. Выявлены показатели опасности перегруза. Осуществлен мониторинг всех законодательных актов с требованиями о правильности загрузки полуприцепа-контейнеровоза и передвижения по федеральным трасам.

Произведен выбор и разработка необходимых элементов для механизма распределения нагрузки на ось тягача. Установлен рабочий процесс и алгоритм работы данного механизма. Опытным путем рассчитаны положения уровня давления в пневмоподушке с нагрузкой на сцепное седельное устройство тягача.

Разработан и рассчитан конструктивный механизм для усиления кронштейнов полурессор, создана 3D модель механизма подъема оси. Предложена опциональная модификация механизма распределения нагрузки.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработал</i>	Титов А.П.				АННОТАЦИЯ	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	Алябьев					Д		3
<i>Н.конт</i>	Дуюн В.И.				ЮУрГУ Кафедра КГМиА			
<i>Утв.</i>	Бондарь							

Полуприцеп-контейнеровоз. Контейнер. Тягач. Шкворень. Сцепное седельное устройство. Нагрузка. Универсальный тип полуприцепа. Ось. Датчик давления. Механизм подъема оси. Пневмоподвеска. Швеллер.

Рассмотрены все современные разработки по улучшению ходовых качеств тягача в сцепке с полуприцепом и по сохранности узлов и агрегатов. Проведен анализ современных требований весового контроля к автопоездам. Выявлены показатели опасности перегруза. Осуществлен мониторинг всех законодательных актов с требованиями о правильности загрузки полуприцепа-контейнеровоза и передвижения по федеральным трассам.

Произведен выбор и разработка необходимых элементов для механизма распределения нагрузки на ось тягача. Установлен рабочий процесс и алгоритм работы данного механизма. Опытным путем рассчитаны положения уровня давления в пневмоподушке с нагрузкой на сцепное седельное устройство тягача.

Разработан и рассчитан конструктивный механизм для усиления кронштейнов полурессор, создана 3D модель механизма подъема оси. Предложена опциональная модификация механизма распределения нагрузки.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00 ПЗ			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработал</i>	Титов А.П.				<i>АННОТАЦИЯ</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	Алябьев					Д	3	
<i>Н.конт</i>	Дуюн В.И.				ЮУрГУ Кафедра КГМиА			
<i>Утв.</i>	Бондарь							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 АНАЛИЗ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ	6
1.1 Раздвижные полуприцепы-контейнеровозы.....	6
1.1.1 Принцип работы	7
1.2 Разработки в области подвески полуприцепа.....	10
1.2.1 Пневматическая подвеска	11
1.3 Полуприцепы для негабаритных грузов. Зарубежный опыт.....	15
1.4 Фиксирующие механизмы полуприцепа-контейнеровоза	23
Вывод по разделу один	25
2 СОБЛЮЖДЕНИЕ ВЕСОВЫХ И ГАБАРИТНЫХ ПАРАМЕТРОВ.....	26
2.1 Правила при использовании седельного тягача с полуприцепом	26
2.2 Постановление Правительства России № 272 от 15.04.2011 N 272 (ред. от 12.12.2017, с изм. от 16.03.2018)	29
2.3 Категорийность дорог. "Платон"	35
2.4 Проблема российских весовых ограничений	39
2.4.1 Наказание за несоблюдение правил весового контроля.....	44
2.5 Правила погрузки контейнера, крепление груза в контейнере.....	46
Вывод по разделу два	53
3 КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ МЕХАНИЗМА ИЗМЕРЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ССУ	54
3.1 Основание выбора полуприцепа-контейнеровоза с максимальной грузоподъемностью 32 тонны.....	54
3.1.1 Логистические операции	54
3.1.2 ISO-контейнер	56
3.2 Подбор тягача.....	57
3.3 Подбор полуприцепа контейнеровоза	60

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		4

Вывод по разделу три	63
4 РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ	64
4.1 Предложенные методы распределения нагрузки	65
4.2 Нагрузка на седельное устройство тягача	72
4.2.1 Конструктивное решение по проблеме недогруза.....	76
4.3 Измерение давление в пневматической подвеске.....	78
4.3.1 Проверка и калибровка датчика давления.....	82
4.4 Работа передней оси полуприцепа-контейнеровоза	85
4.5 Работа передней оси полуприцепа-контейнеровоза	88
4.6 Экономическая часть	93
Вывод по разделу четыре	95
5 УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА ОСИ ПОЛУПРИЦЕПА	97
5.1 Установка швеллера	97
Вывод по разделу пять.....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	101
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	102

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на ввод новых систем контроля, сбора пошлин и штрафов полуприцеп является одной из самых распространенных и полезных единиц транспортной техники. Так прирост использования полуприцепов на дорогах общего пользования на территории Российской Федерации за 2017 год увеличился на 2,41% по данным РОССТАТ. Равномерная нагрузка на оси автопоезда является очень важной задачей. В настоящее время штрафы на перегруз осей только увеличиваются и начинаются от 10000 рублей. Водители седельных тягачей прибегают к различным хитростям при прохождении весового контроля, особенно хорошо с этим справляется пневмодвеска. Например, водитель стравливает воздух с пневмосистемы полуприцепа, этим уменьшая нагрузку на оси тягача. Другие водители устанавливают дополнительные оси на полуприцеп, которые опускаются в случае прохождения весового контроля. Системного и автоматического подхода решения проблемы неравномерной загруженности осей автопоезда не реализовано на территории Российской Федерации. Все манипуляции, связанные с подвеской автопоезда, вынуждают водителя принимать в них активное прямое участие. Водители тягачей предпочитают управлять механизмами из кабины тягача посредством пультов и компьютеров.

Самый простой и безопасный способ перевозки груза – контейнеровозы. В настоящее время контейнеры отличаются по размерам и регламентированным нагрузкам на ось (нагрузка зависит от расстояния между осями), что вызывает необходимость в создании новых полуприцепов-контейнеровозов и новых дополнительных механизмов для увеличения грузоподъемности полуприцепа и сохранности груза. Полуприцеп-контейнеровоз транспортирует морские контейнеры, которые подвержены неравномерной загрузке. Дело в том, что существуют правила загрузки контейнера: согласно главе IV. "Определение массы груза, опломбирование транспортных средств и контейнеров", несоблюдение

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

данных правил в портовых пунктах загрузки контейнеров не отражается на перевозке контейнера морским судном, но оказывает большое влияние на перевозку автомобильным транспортом. Внедрение непосредственно в контейнер полностью отсутствует, поскольку контейнер опломбирован из пункта отправки до пункта выдачи заказчику. Этим может быть вызвана излишняя нагрузка на ось тягача и полуприцепа.

В предлагаемой работе рассмотрена реализация распределение нагрузки за счет считывания нагрузки от загруженного полуприцепа-контейнеровоза на седельное устройство тягача и изменение положения передней оси трёхосного полуприцепа-контейнеровоза. Автоматизация распределения будет проходить без участия водителя, но при необходимости водитель может сам опускать переднюю ось полуприцепа, например, на весовом контроле, за счет бортового компьютера и пульта управления.

При равномерном распределении нагрузки по площади полуприцепа и отсутствии перегруза по осям улучшаются динамические показатели автопоезда, риск повреждения груза уменьшается, а сохранность узлов и агрегатов тягача и полуприцепа увеличивается.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

1 АНАЛИЗ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

1.1 Раздвижные полуприцепы-контейнеровозы

В современных портах и на интермодальных терминалах все операции с контейнерами максимально оптимизированы. Функционирует отлаженный механизм погрузки контейнеров на коммерческий автотранспорт. Разработаны маршруты движения по выделенным полосам, между рядами контейнерных складов достаточно пространства для безопасного маневрирования. Загрузка организована с минимальными временными потерями.

Но на площадках получателей контейнеров, в местах разгрузки и растарки ситуация часто отличается кардинальным образом: не предназначенные для автопоездов узкие проезды, нет возможности для разворота, затруднен подъезд к рампе, дефицит свободного пространства. Доставка одного-единственного 20 футового контейнера на неадаптированную площадку потребует повышенного напряжения от водителя. Сложности маневрирования, вынужденное снижение скорости, риск повреждения техники — факторы, способныекратно увеличить время исполнения заказа. Подобная ситуация возникает при разгрузки полуприцепа, трудности при маневренности и не соответствие габаритов к перевозимому контейнеру могут привести к дополнительной аварийности и опасному рабочему процессу, что влечет возможность производственного травмирования людей-грузчиков.

Но и приобретение короткого 20 футового, что составляет около 33 м³, полуприцепа-контейнеровоза не всегда экономически целесообразно. Транспортным компаниям выгоднее иметь универсальный парк техники.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Подобные логистические задачи и призван решать раздвижной контейнеровоз. Компонировочная схема полуприцепа предполагает два режима габаритной длины и обеспечивает работу полуприцепа в разных условиях.

Контейнеровоз — данные грузовые полуприцепы используются для транспортировки контейнеров. Существуют раздвижные модели, которые позволяют перевозить контейнеры сразу нескольких типов. Например, 2х20 футов.

Главной конструктивной особенностью полуприцепа является раздвижной механизм, выдвигающий задний блок (рисунок 1.1), состоящий из фитинговой балки, бампера и бруса. В раздвинутом состоянии габаритная длина полуприцепа сопоставима с размерами стандартных универсальных низкорамных контейнеровозов, также появляются аналогичные логистические возможности. Возникает возможность перевозить контейнеры большой размерности.

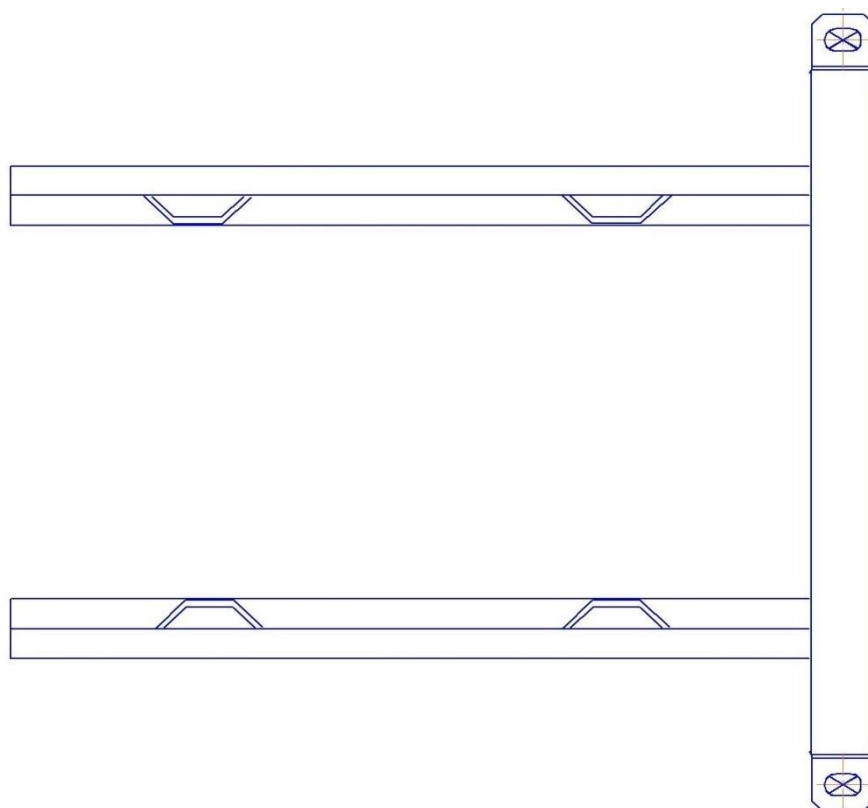


Рисунок 1.1 – Раздвижная рама

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

В основе раздвижного механизма лежит зубчатая рейка, телескопирование осуществляется механически с помощью рычага вращения. Оба положения фиксируются ограничителем хода, в транспортном положении рычаг вращения задвигается вовнутрь. Порядок действий при работе с телескопированием предельно прост и угадывается с первого взгляда. Весь процесс занимает не более 5 минут и не требует сверхусилий. [1]

1.1.1 Принцип работы

Для работы механизма раздвижения используется пневмопривод. Для начала работы с механизмом, необходимо, чтобы полуприцеп был разгружен и находился на ровной площадке. Оператор перед началом работы должен убедиться, что в системе тормозов полуприцепа достаточно воздуха, после этого он должен подойти к крану разобщительному, а так же распределителю. После выполненной подготовки переходим к работе механизма. Водитель, открыв разобщительный кран, подает воздух в тормозные камеры стопоров, из-за этого происходит их выдвижение из окон лонжеронов.

После проведенных выше операций, оператор повернув рукоятку распределителя приводит в движение пневмоцилиндр и соответственно в движение приходит вся выдвижная часть, после начала движения механизма необходимо перекрыть разобщительный кран тем самым привести стопоры в начальное положение, когда выдвижная часть выйдет на нужную нам длину стопоры зафиксируют ее в следующих окнах лонжерона. После всех совершенных операций полуприцеп готов к погрузке контейнера (рисунок 1.2).

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

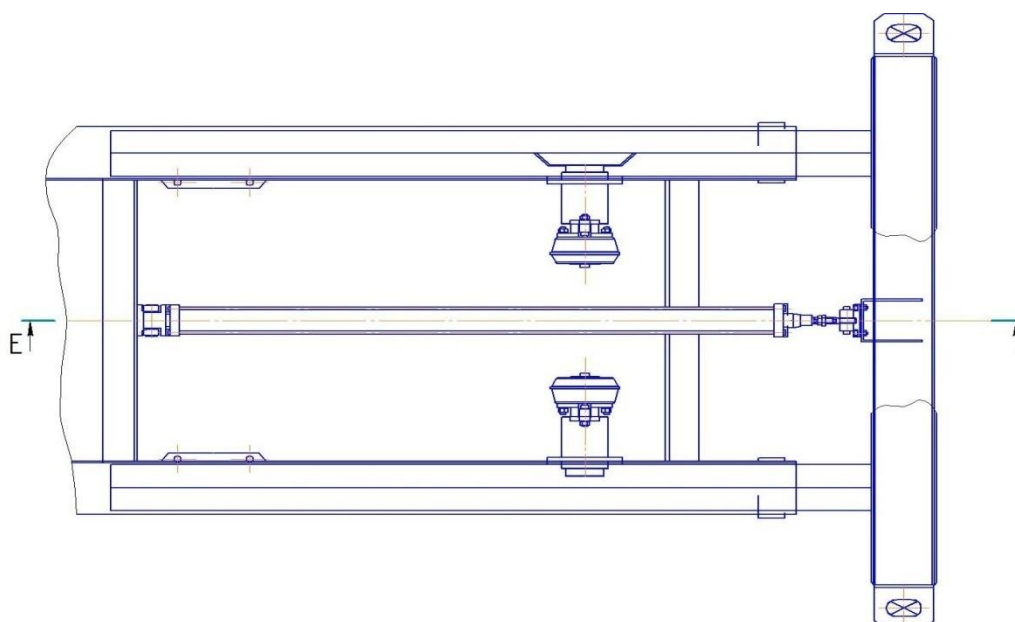


Рисунок 1.2 – Раздвижка рамы с пневмоцилиндром

Задвижка выдвигной части проводится по той же схеме, оператор открыв разобшительный кран подает воздух в тормозные камеры стопоров, далее повернув рукоятку распределителя приводим в движение пневмоцилиндр и соответственно происходит движение в обратную сторону, когда выдвигная часть примет изначальное положение стопоры зафиксируют ее в окнах лонжерона. Российским разработчиком и производителем является ООО МЗ «ТОНАР», предложенная модификация реализована в полуприцепе-контейнеровозе Тонар-974629 (рисунок 1). [2]

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11



Рисунок 1 – Раздвижной полуприцеп-контейнеровоз Тонар-974629

В сегменте универсальных раздвижных прицепов основная конкуренция сегодня ощущается между немецкими производителями, которые забирают на себя львиную долю рынка. Это такие бренды, как Schmitz Cargobull, Krone, Humbaур, Fliegl, Koegel.

Компания Koegel представляет на российском рынке семейство полуприцепов Махх: Port Махх 40, Port Махх 40 simplex (кормовое выдвижение), Port Махх 45 simplex (кормовое выдвижение) и Port Махх 45 duplex (полностью раздвижной), выпускаемых на головном предприятии в немецком Буртенбахе. Также компания недавно запустила новый проект из семейства Фохх. Это более дешевый, но такой же надежный контейнеровоз Фохх сс — полуприцеп с выдвижной кормовой частью (очень схож с моделью Port Махх 40 simplex) и используется для перевозки контейнеров любого типа. Данный продукт выпускается на чешском предприятии в Хоцене.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Хорошо знакомы отечественные перевозчики и с продукцией компании Schmitz Cargobull. Недавно семейство шасси S.CF от «синего слона» было разделено на две группы: Gooseneck (ступенчатая платформа) и Straight (прямая платформа). Характерным признаком нового поколения шасси S.CF Gooseneck является высота рамы на уровне 130 мм. При этом даже при перевозке контейнеров увеличенной вместимости типа HQ габаритная высота не превышает 4 м. Благодаря центральной части заднего выдвижного механизма в современных версиях шасси S.CF LX, MX и Euro можно легко и безошибочно установить контейнеры в желаемую позицию. Шток поршня выдвижного пневматического цилиндра теперь надежно расположен в центральной полости, что значительно повышает срок его службы. Также была усовершенствована модель S.CF 24G с устройством центрального телескопирования Sliding Bogie. Удобная в использовании полуавтоматическая система управления исключает возможность ошибок и гарантирует точную установку различных позиций шасси. С помощью тягача 20-футовый контейнер легко передвигается в требуемое положение: для разгрузки у пандуса в позицию сзади, а для надежной езды с требуемой нагрузкой на седельно-сцепное устройство в позицию посередине.

Schmitz Cargobull рассчитывают на увеличение доли рынка, выпуская еще один продукт — тентовый полуприцеп S.PR+. Интерес к конструкции в том, что производитель из Альтенберге задался целью совместить в полуприцепе новой генерации два типа транспортных средств — для общих и контейнерных перевозок. В последнем случае дополнительные поворотные фитинги (Twistlock) позволяют, предварительно сняв надстройку, перевозить один 40-футовый или два 20-футовых контейнера. По расчетам Schmitz Cargobull, сегодня в такой универсальности заинтересованы порядка 20% потенциальных клиентов, остальные 80% предпочитают приобретать специализированные контейнеровозы.

[3]

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

1.2 Разработки в области подвески полуприцепа

В настоящее время существует около 500 разновидностей полуприцепов, которые могут быть использованы в разных сферах деятельности человека. Вне зависимости от внешнего вида полуприцепов, как правило, их нижняя часть практически одинакова, так как все типы полуприцепов оснащаются рессорно-балансирной или пневматической подвеской. Конечно, существуют особенные тралы-тяжеловозы, для которых предусмотрен специальный тип подвески, но такие полуприцепы на нашем рынке представлены в значительно меньшем количестве, чем остальные. Полуприцеп в зависимости от условий работы оснащается наиболее оптимальным вариантом подвески.

Рессорная подвеска. Рессоры знакомы человечеству уже на протяжении сотен лет, первые такие установки появились еще во времена карет, когда не было современных технологий и автомобилей. С годами они поддавались технологической обработке и достигли современного внешнего вида, но принцип работы у них остался практически неизменным. В грузовиках рессоры как правило расположены над мостом. Полуэллиптические продольные рессоры удерживают каждую ось полуприцепа, кроме этого, на фуре закреплены ушки крайних рессор, что обеспечивает плавность хода и безопасность всей установки. При движении, рессоры берут на себя практически всю возможную нагрузку – вертикальную, боковую и продольную, а так как других элементов в этой установке не предусмотрено, рессоры можно считать и демпфирующим, и несущим узлом. Среди преимуществ рессорной подвески можно отметить ее дешевизну, надежность и долговечность: она легко справляется с трудностями и на дорогах, и при сложных условиях бездорожья. Сами же листы для рессор делаются из прочной стали, которая стоит довольно дорого. Среди недостатков такой подвески можно выделить жесткость установки, которую некоторые грузы не могут вынести. Еще одной проблемой таких подвесок является дорогое

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		14

обслуживание, так как детали рессор стоят довольно дорого, а сам процесс ремонта трудный.

1.2.1 Пневматическая подвеска

Популярный вид подвески – пневматическая. Она была изобретена 30-40 лет назад, сейчас ее можно назвать лидером, так как подавляющее число грузовиков оснащены именно этим типом подвески. Грузоперевозки, которые осуществляются в трудных условиях работы, по бездорожью, как правило, оснащаются рессорной подвеской. Пневматическая подвеска по сравнению с рессорной более нежная, поэтому не в состоянии переносить экстремальные условия работы. Еще одним недостатком такой подвески является ее дороговизна, так как технология изготовления такой подвески довольно сложна. А вот ремонт пневматической подвески в разы проще. Также среди достоинств этого вида подвески можно выделить лучшую плавность хода грузовиков, дешевизну материалов, а также тот факт, что полуприцепы, которые оснащены пневмоподвеской, меньше вредят дорожному асфальтовому покрытию. Очень важно использовать амортизаторы в паре, и заменять их также парно, так как разные амортизаторы могут угрожать безопасности подвески и всего груза. Страховочный трос в пневмоподвеске предусмотрен на случай разрыва пневмоподушки. Снимать его категорически нельзя.

Основные преимущества:

- Плавность хода и сниженная амплитуда колебаний — необходимы при транспортировке хрупких и чувствительных к динамическим ударам грузов;
- Устойчивость полуприцепа даже при высоком центре тяжести;
- Равномерность загрузки на оси;
- Изменение дорожного просвета на сложных участках маршрута;
- Лучшая ремонтпригодность и дешевизна расходных материалов;
- Отсутствие каких-либо шумов — так как в качестве упругого элемента используется сжатый воздух;

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

Пневматическая подвеска состоит из следующих ключевых конструктивных элементов:

- Упругие пневматические элементы на каждом колесе - пневмоподушки. Они регулируют и поддерживают клиренс, изменяя свою высоту за счет увеличения или уменьшения воздушного давления в пневмобаллонах;
- Компрессор — основной конструктивный элемент пневмоподвески - это модуль, нагнетающий воздух в ресивер и пневмоподушки. Находится на седельном тягаче и через красный провод подается к полуприцепу;
- Воздушный ресивер — специальный резервуар для хранения запасов воздуха, используемый на небольшой скорости. Осуществляет оперативную подачу воздуха и регулировку клиренса в небольших пределах, чтобы не приходилось лишний раз гонять воздух с помощью компрессора;
- Воздушные магистрали — соединяют все механизмы пневмоподвески в единую слаженную пневматическую систему.

В пневматической подвеске рама полуприцепа соединяется с мостом пневмоподушкой — резиновым упругим элементом (рисунок 2), в котором компрессором поддерживается высокое давление. Подушки обеспечивают только демпфирование, но не жесткую связь осей с платформой, поэтому в подвеску входят полурессоры (реактивные тяги). А раскачку на неровностях гасят установленные диагонально масляные, либо газомасляные амортизаторы.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

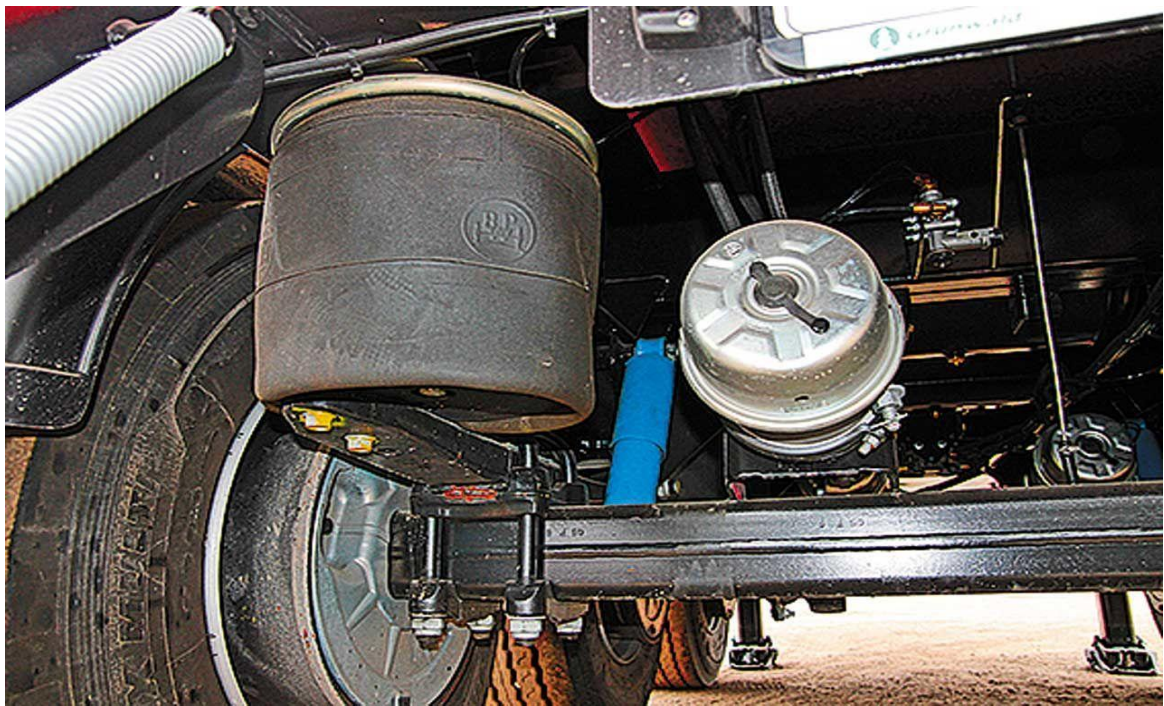


Рисунок 2 – Соединение рама-ось из квадратного профиля

Пневматическая система допускает установку «ленивцев» - подъемных осей (рисунок 3). Это позволяет на не нагруженном полуприцепе уменьшить износ шин, сопротивление качению и, как следствие, снизить расход топлива, а также уберегает от дополнительного поперечного сопротивления колес при повороте автопоезда.

В крайнем положении крана, когда выпускается воздух из пневмоподушек, платформа полуприцепа опускается достаточно низко, чтобы техника комфортно и беспрепятственно заехала на трал. Далее переводом крана в нейтральное положение, подушки накачиваются до нормальной высоты, приводя подвеску в транспортное положение. При необходимости поворотом крана подвеску можно поднять существенно выше транспортного положения, например, на сложном участке маршрута.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17



Рисунок 3 – Подъемная ось полуприцепа

Работоспособность подвесок можно сохранить на протяжении продолжительного времени, главное – не перегружать фуры и следовать правилам использования полуприцепов. В этом случае обслуживание подвесок значительно сэкономит время и средства.

Одной из альтернатив, предложенной немецкой компанией BPW, было изменение формы осевой балки. История компании BPW берет начало в 1898 году. Первоначальное название компании было “Bergische Patentachsenfabrik Wiehl”. Кузнечная мастерская компании занималась производством и ремонтом осей для сельскохозяйственной техники и повозок различного назначения.

Одной из особенностей подвески BPW является балка оси квадратного профиля, которая по заявлению производителя, лучше работает на скручивание.

Модульная система подвески от BPW включает в себя много узлов. Техническое решение основных моделей осей BPW заключается в следующем: неинтегрированные в единое целое балка и полурессоры образуют П – образный

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

стабилизатор, что по утверждениям производителя является дополнительным преимуществом на дорогах России, имеющих боковой уклон. Это исполнение значительно уменьшает динамические и циклические нагрузки на рамы и надстройки прицепной техники. Также данная конструкция способствует снижению бокового качения и оптимизирует прямолинейное движение по колее. Исходя из практики стягивать балку квадратного сечения стремянками проще и надежнее, чем круглого сечения.

Пневморессоры с диаметром 360 мм позволяют снизить рабочее давление в системе пневмоподвески. Все механические агрегаты подвески и комплектующие оси BPW серийно обработаны методом глубоко-катодной покраски с начальным цинкофосфатированием (KTLZN). Ступичная система ECO-Plus образуют один цельный, закрытый, но в то же время разборный узел из ступица, конические роликоподшипники и гайка оси. При откручивании корончатой гайки оси, одновременно в сочетании со стопорными кольцами, выполняющими функцию съемного устройства, происходит демонтаж всего узла в сборе (колесо, тормозной барабан, ступица и подшипники) за один прием. При каждом монтаже автоматически устанавливается оптимальный зазор подшипника.

Подвеска от BPW одна из самых мягких, что бывает очень важно на плохих дорогах. Но за комфорт приходится платить большим количеством комплектующих.

1.3 Полуприцепы для негабаритных грузов. Зарубежный опыт.

Сегодня магистральные перевозки негабаритных грузов на дальние расстояния отличаются от перевозок на ближние более тщательной подготовкой, будь то перевозка автомобильными полуприцепами и прицепами или модульными транспортными средствами. Дорожная сеть, коммуникации, сервисные сети ведущих поставщиков автомобильной и прицепной техники и платежные системы в достаточной степени развиты, а силы МЧС натренированы, поэтому можно спокойно везти реактор из Калининграда в Магадан даже зимой.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		19

Конечно, в таком случае лучше подстраховаться и взять машину прикрытия - «техничку» с проблесковыми маячками, запасными колесами и другими запчастями, инструментом, генератором, компрессором, а также с устройством на крыше для подъема электролиний под напряжением. Более тщательная подготовка подразумевает также опытный и обученный персонал, способный выполнить определенные ремонтные работы в полевых условиях, а также имеющий опыт общения с сотрудниками ГИБДД (Государственная Инспекция Безопасности Дорожного Движения) .

Выбор транспортного средства зависит от параметров груза: его массы, размеров, формы, высоты центра тяжести, распределения массы. Число вариаций этих параметров стремится к бесконечности, потому такое разнообразие прицепной техники. Это уравнение со многими переменными, главные из которых это длина грузовой платформы и число осей. Добавим сюда высоту груза и высоту платформы, вычислим высоту центра тяжести, определим, будет ли груз свешиваться за задний габарит платформы, и после ряда вычислений на бумаге или с помощью современных программных средств получим схему автопоезда. (рисунок 4). Схема автопоезда и характеристики груза и транспортного средства входят в комплект документов для оформления специального разрешения на перевозку негабаритных и тяжеловесных грузов по дорогам муниципального, регионального и федерального значения. Заявление на выдачу специального разрешения подается в территориальное учреждение Росавтодора, которое в свою очередь согласовывает маршрут с владельцами дорог и искусственных сооружений и коммуникаций, с отделениями железных дорог. Чем длиннее маршрут, тем больше таких согласований. В достаточно простых, можно сказать, тривиальных случаях маршрут составит «должностное лицо, ответственное за предоставление государственной услуги». В сложных случаях, в случаях сверхтяжелых перевозок в разработке маршрута, представляющего собой серьезный инженерный проект, оказывает помощь перевозчик. После этого наступает этап обустройства маршрута: строительство обходов мостов,

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		20

укрепление мостов, расширение и укрепление дорог, устройство выемок под воздушными коммуникациями.



Рисунок 4 – негабаритная перевозка на полуприцепе-контейнеровозе

Современная автомобильная, автоприцепная и модульная техника достаточно надежна и готова прямо со стоянки дилера отправляться в дальний маршрут. Разнообразие автомобильных полуприцепов и прицепов и универсальных модульных транспортных средств дает возможность перевозить любые негабаритные и тяжеловесные грузы. Автомобильные прицепы и полуприцепы можно использовать для перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов на тысячи километров. У модульной техники несколько иное предназначение – перевозка сверхтяжелых грузов, для которых основной транспортный путь водный, и дальней перевозкой модульным транспортным средством можно считать уже 50 км.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Полный набор решений, как автомобильных прицепов и полуприцепов, так и модульных средств, предлагает компания Goldhofer, и все эти решения можно использовать на дальних магистральных перевозках. Большой модельный ряд и возможности по переконфигурированию автомобильных прицепов и полуприцепов, как универсальных, предназначенных для перевозки широкого спектра грузов, так и специальных, позволяет подобрать оптимальное решение, обеспечивающее минимальную стоимость перевозки и при этом высокий уровень безопасности. Специальные решения для перевозки лопастей ветрогенераторов – автомобильные полуприцепы и самоходный модуль – показывают возможности компании в решении сложных, нетривиальных технических проблем. У нас это направление пока не востребовано, но опыт Goldhofer может пригодиться в других областях. К автомобильным полуприцепам и прицепах примыкает и семейство несамоходных модулей Goldhofer с габаритной шириной 2500, 2750 и 3000 мм. Транспортное средство, составленное из несамоходных модулей, может приводиться в движение седельно-балластным тягачом или самоходным модулем. Для несамоходных модулей большая грузоподъемность и широкие возможности по конфигурированию транспортного средства под конкретный груз сочетаются с высокой транспортной скоростью и практически неограниченным транспортным плечом. Дополнительные возможности по транспортировке на большие расстояния открывают модули Goldhofer ТНР/ЕТ с габаритной шириной 2500 мм, обеспечивая доставку груза до места, выгрузку и изменяя конфигурацию до габаритных размеров автопоезда, что сокращает расходы на транспорт и получение разрешения на перевозку.

Но максимальные возможности – грузоподъемность, тяговое усилие, маневренность, проходимость – обеспечивают самоходные модули (рисунок 5). За счет того, что самоходный модуль одновременно выполняет функции тягового устройства и грузоподъемной платформы, намного сокращается длина автопоезда. По тяговому усилию самоходный модуль значительно превосходит седельно-балластный тягач, один модуль отлично справится с грузом, для

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		22

которого нужны три тягача. Это превосходство особенно проявляется на затяжных подъемах. За счет отличий в ходовой части – угла поворота колес и хода подвески – самоходный модуль маневреннее, он способен развернуться на месте, двигаться боком, описывать какие угодно траектории, корректировать угол наклона платформы, как поперечный, так и продольный. При стыковке самоходных и несамоходных модулей в одно транспортное средство маневренность и проходимость ограничиваются возможностями несамоходных модулей. Несомненно, что самоходные модули справятся с перевозкой на 200 и более километров.



Рисунок 5 – Перевозка с помощью самоходных модулей

Модульная техника Scheuerle выполнена на передовом уровне и способна выдерживать колоссальные нагрузки. В нашей стране она завоевала репутацию надежного инструмента в решении сложных задач по перевозке сверхтяжелых грузов. Компания выпускает несколько линеек самоходных и несамоходных модулей: K25, InterCombi, FlatCombi и EuroCombi, а также «половинки» модулей этих серий. В отличие от конкурирующих фирм Scheuerle сама разрабатывает и

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		23

производит гидравлическую подвеску и оригинальный узел крепления осевого агрегата с помощью шкворня, плотно запрессованного в раму. Конструкция осевого агрегата и гидравлическое рулевое управление обеспечивают большой ход подвески и угол поворота колес на самоходных модулях. У несамоходных модулей эти показатели ограничены возможностями механических тяг. При стыковке самоходных и несамоходных модулей возможности рулевого управления определяются по самому «узкому» месту – по несамоходному модулю. При этом гамма самоходных модулей производится от моделей шириной от 2,43 до 3 м, а также вспомогательные самоходные системы типа Power Booster, которые имеют как свойства самоходной платформы, так и свойства тяжелого модульного прицепа. Как дополнительный плюс систем Power Booster – их возможность работать как тягач или даже при необходимости заменить его на месте монтажа. Максимальная осевая нагрузка самоходных систем доходит до 60 т на осевую линию. Компания является лидером по количеству произведенной и поставленной самоходной техники как в России, так и во всем мире.

Компания Faumonville выпускает обширную гамму тяжелых автомобильных полуприцепов и прицепов, способных обеспечить перевозки негабаритных и тяжеловесных грузов на дальние расстояния. Компания предлагает различные исполнения полуприцепов, различающиеся числом осей, межосевым расстоянием, способом заезда спереди или сзади, раздвижением, причем не только механическим продольным, но и гидравлическим поперечным, а также различными грузовыми площадками и опорно-поворотными столами, предназначенными для перевозки специализированных грузов: тяжелой строительной техники, бочкообразных грузов, длинномерных грузов.

Завод Faumonville выпускает семейство модульных средств ModulMax с числом осевых линий от 2 до 6 и стандартной шириной 3000 мм, в том числе самоходный модуль PowerMax. Гидравлическая маятниковая подвеска и электронное рулевое управление обеспечивают маневренность автопоезда,

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		24

возможность регулировать высоту транспортного средства и поддерживают его стабильное положение на

уклонах дороги. Компания также выпускает грузовые площадки различных типов для перевозки цилиндрических грузов, трансформаторов и других негабаритных грузов.

Челябинский завод «Урал-автоприцеп» предлагает сбалансированные транспортные решения для многих транспортных задач, в том числе для дальних перевозок. Здесь можно выделить три направления. Первое – это полуприцепы, предназначенные для тяжелых условий эксплуатации и происходящие от советских танковозов. Это трехлонжеронные полуприцепы на рессорной подвеске с осевыми агрегатами собственного производства. Грузоподъемность данных полуприцепов-тяжеловозов составляет от 40 до 111 т, ширина грузовой платформы – от 2,5 до 3,4 м, причем полуприцепы могут комплектоваться выдвижными или поворотными уширителями платформы. Погрузочная высота – от 1200 до 1300 мм, количество осей – от двух до четырех. Такие полуприцепы целесообразно использовать, если маршрут или часть маршрута сопряжен с тяжелыми дорожными условиями (рисунок 6).



Рисунок 6 – Транспортировка трансформатора для Бурейской ГЭС на модульном полуприцепе ЧМЗАП 706010

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		25

Второе направление – это магистральные полуприцепы с низкой погрузочной высотой на пневматической подвеске с минимальной собственной массой. Количество осей – от одной до семи, г/п – от 10 до 90 т, погрузочная высота – 600–950 мм, ширина грузовой платформы – 2,5–2,75 м, а с уширителями до 3,25 м. В этой же гамме завод предлагает ряд моделей полуприцепов-тяжеловозов с раздвижной рамой, системой принудительного ручного управления TRIDEC и электронной двухпроводной тормозной системой EBS E компании WABCO.

Третье направление – это транспортные средства на базе несамходных модулей. У ОАО «Уралавтоприцеп» есть семейство 2–3–4- и 6-осных прицепов-модулей, возможность стыковки которых позволяет создавать новое транспортное средство с грузоподъемностью, равной сумме г/п входящих в него прицепов-модулей. Г/п этих транспортных средств – от 100 до 1200 т. Рычажная гидробалансирная подвеска, установленная на модуле, обеспечивает подъем (опускание) платформы прицепа в пределах 300 мм от среднего (транспортного) положения, что необходимо при преодолении неровных участков дорог, проезда под путепроводами, при погрузочно-разгрузочных работах. Система рулевого управления гидравлическая, работает в двух режимах: автоматическом (управляющее усилие передается от тягача на дышло) и ручном (управление происходит с переносного пульта оператора). Перевозка грузов свыше 100 т представляет собой довольно сложную организационную и техническую операцию, прицепы-модули ЧМЗАП способны решить любую транспортную задачу. [4]

1.4 Фиксирующие механизмы полуприцепа-контейнеровоза

ISO контейнерные шасси имеют угловые фиксаторы (Corner castings) (рисунок 7). На шасси эти угловые фиксаторы фиксируются за счет замков поворотной цапфы (Twistlocks).

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		26



Рисунок 7 – Угловые фиксаторы ISO

Существует несколько модификаций фиксирующих устройств.

Поворотные цапфы не утопленные (рисунок 8). Самый простой вариант замков фиксации это не утопленные поворотные цапфы. Он состоит из пяти отдельных частей:

- Поворотная цапфа с резьбой;
- Направляющая втулка;
- Затяжная гайка;
- Страховочный круг (Страховочная гайка);
- Защелка.

Данный Twistlocks имеется на 20 футовых контейнерах и на 30 футовых. Для приемки контейнера необходимо чтобы все поворотные цапфы своей длинной стороной стояли на втулках по направлению движения. Данное правило действует при загруженном полуприцепе.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		27



Рисунок 8 – Поворотная цапфа не утопленная

Поворотные цапфы утопленные.

Данный поворотный замок различается на жесткую версию и на пазовые втулки. Пазовые втулки позволяют поворотным цапфам полностью быть утопленными в несущей руке. Данное положение требуется тогда когда загружаемые контейнера покрывают определенные несущие руки

Поворотные цапфы выставляемые по высоте. Данный вариант используется тогда, когда контейнерное дно не имеет туннеля (все 20, 30 и старые 40 футовые) и их надо погрузить на туннельные контейнерные шасси Гоозеник. В зависимости от длины контейнера для всех гладких поверхностей необходимо установить дополнительно наполняющую опору.

Откидной замок. Этот вариант применяется на передней несущей руке для достижения стандартной фиксации (углы контейнера лежат на несущей руке) и фиксации цапф (углы лежат сзади несущей руки туннельный контейнер).

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Заменяемые несущие руки. Для погрузки 45 футового с длинным тунелем при длине автопоезда 16,5 метра нельзя применить обычные фиксаторы. Передняя несущая рука установлена на салазках передней части полуприцепа.

Комбинированная несущая рука. В этой версии передняя несущая рука получает все функции фиксации передней стороны контейнера. [5]

Вывод по разделу один

Данная глава отражает перспективность использования полуприцепов. Демонстрируются современные разработки, а так же работа и предназначение пневмоподвески и фиксирующих элементов полуприцепов-контейнеровозов. Таким образом, отечественное и зарубежное машиностроение обеспечивает полный спектр потребностей в технике для дальних магистральных перевозок любых грузов. Следует отметить постепенные улучшения в дорожной инфраструктуре, а также растущий опыт перевозчиков и Росавтодора.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

2. СОБЛЮДЕНИЕ ВЕСОВЫХ И ГАБАРИТНЫХ ПАРАМЕТРОВ

2.1 Правила при использовании седельного тягача с полуприцепом

При выполнении грузовых перевозок водитель обязан обеспечить безопасность движения, сохранность груза и его своевременную доставку в пункт разгрузки.

Перед выездом из автопарка водитель обязан проверить исправность тягача и полуприцепа, обращая особое внимание на узлы и системы, обеспечивающие безопасность движения такие как: тормоза, рулевое управление, наружное освещение, сигнальные огни (проблесковые маячки) и наличие аптечки первой медицинской помощи, огнетушителя, знака аварийной остановки.

Выполняя задачи маршрутного листа водитель обязан соблюдать правила ПДД, предписание дорожных знаков и прохождение весового контроля. Тем самым, основная задача водителя-не перегрузить автопоезд свыше установленной нормы, а также сохранение груза при перевозке.

При перевозке контейнеров водитель должен снизить скорость на поворотах и на неровностях дороги, резко не тормозить, а при следовании по незнакомому маршруту обращать внимание на высотные ограничения мостов и скалистых навесов над проезжей частью. Запрещается перевозить длинномерные грузы по диагонали оставляя выступающие концы за боковые габариты автопоезда, современная конструкция полуприцепов-контейнеровозов просто не позволит этого совершить. При необходимости перевозки негабаритного груза необходимо получить разрешение от сотрудников полиции, обеспечить груз сигнализирующими табличками согласно правил ПДД, при необходимости следовать за машиной сопровождения с проблесковым маячком (рисунок 9).

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		30



Рисунок 9 – Сопровождение негабаритных перевозок

Сцепка, как правило, должна осуществляться водителем, сцепщиком и лицом, согласовывающим их совместную работу. Если работы выполняются только водителем, то он должен придерживаться некоторым простым действиям и быть осторожен. При сцепке седельного тягача с полуприцепом последний должен быть заторможен стояночным тормозом, а его передняя часть установлена подъемным устройством на такой высоте, чтобы при сцепке передняя кромка опорного листа попадала на салазки или седло тягача. Подавать седельный тягач для сцепки следует так, чтобы их продольные оси по возможности были на одной прямой.

Правила безопасности эксплуатации транспортного средства: 1) Не следует ездить с перегруженным полуприцепом; 2) Груз необходимо перевозить на поддонах, погруженный таким образом, чтобы давление на оси соответствовало правилам дорожного движения и техническим требованиям транспортного средства; 3) Груз необходимо закрепить для предотвращения возможного продольного и поперечного перемещения во время транспортировки; 4) Не следует ездить с открытыми дверьми или с полудверьми; 5) Необходимо

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		31

проверить наличие предохранительных клиньев; 6) Не следует ездить с не присоединенным проводом питания ABS/EBS тягача с прицепленным транспортным средством; 7) Проверить работу тормозной и осветительной системы; 8) Следует соблюдать общепринятые нормы безопасности и медицины труда, и инженерии дорожного движения; 9) Проверить, а в случае необходимости, очистить крышу транспортного средства от снега и льда; 10) Во время соединения автомобиля с полуприцепом помощник водителя не должен находиться между двумя автомобилями, этот человек должен находиться в месте, с которого хорошо видно автомобиль во время движения, момент соединения, а также самого водителя; 12) Запрещается перевозка жидких материалов и запрещается разгрузка на неровной или мягкой поверхности; 13) Запрещается вход под поднятый без опоры кузов; 14) Запрещается резкий спуск частично загруженного кузова; 16) После каждой разгрузки следует очистить места прилегания люка, дверей и уплотнителя, во время разгрузки боковые двери должны быть закрыты; 17) Перед разгрузкой следует проверить, нет ли поблизости посторонних лиц или других преград; 18) Необходимо также проверить, не может ли полуприцеп повредить электрический или телефонный провод; 19) Не дергать автомобиль с целью освобождения от застрявшего груза; 20) Не следует манипулировать около гидрораспределителя и ограничителе выпадения; 21) Во время транспортировки груза необходимо предохранить кузов закрепительной балкой.

Сцепка полуприцепа и эксплуатация транспортного средства: 1. Блокировать полуприцеп путем затягивания ручного тормоза (кнопка красного цвета) а также установки клиньев под колесами. 2. Подготовить тягач (седельное устройство тягача) сцеплению с полуприцепом. 3. С помощью опорных устройств отрегулировать соответствующую высоту плиты полуприцепа для въезда: - плита полуприцепа при въезде должна находиться около 5см ниже плиты седельного устройства тягача. 4. Въехать тягачом под полуприцеп – запорный замок седельного устройства тягача автоматически закроется. 5. Проверить захват и

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		32

обеспечить его. 6. Соединить питательные провода, поднять опорные устройства, удалить из-под колес клинья и освободить ручной тормоз. Примечание: Если нет возможности обеспечить собачку, обозначает это, что блокировка не была выполнена правильно и сцепка полуприцепа с тягачом должно быть повторена. Ни в каком случае тягач не должен начинать движение без проверки сцепки полуприцепа. До каждого выезда следует проверить функционирование тормозов и фар.

2.2 Постановление Правительства России № 272 от 15.04.2011 N 272 (ред. от 12.12.2017, с изм. от 16.03.2018)

Данное постановление раскрывает все требуемые нормы и ограничения представленные к транспортировки грузов по дорогам общего пользования Российской Федерации. Необходимость соблюдения данных правил гарантируется ПДД (Правила Дорожного Движения) и сотрудниками ДПС (Дорожно-Патрульная Служба).

Настоящие Правила устанавливают порядок организации перевозки различных видов грузов автомобильным транспортом, обеспечения сохранности грузов, транспортных средств и контейнеров, а также условия перевозки грузов и предоставления транспортных средств для такой перевозки.

Перевозка грузов автомобильным транспортом в международном сообщении по территории Российской Федерации осуществляется в соответствии с международными договорами Российской Федерации в области автомобильного транспорта, нормативными правовыми актами Российской Федерации и настоящими Правилами.

Согласно главе IV. "Определение массы груза, опломбирование транспортных средств и контейнеров" Постановление Правительства РФ от 15.04.2011 N 272:

При перевозке груза в таре или упаковке, а также штучных грузов их масса определяется грузоотправителем с указанием в транспортной накладной

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		33

количества грузовых мест, массы нетто (брутто) грузовых мест в килограммах, размеров (высота, ширина и длина) в метрах, объема грузовых мест в кубических метрах.

Масса груза определяется следующими способами:

- а) взвешивание;
- б) расчет на основании данных геометрического обмера согласно объему загружаемого груза и (или) технической документации на него.

Запись в транспортной накладной о массе груза с указанием способа ее определения осуществляется грузоотправителем, если иное не установлено договором перевозки груза. По требованию перевозчика масса груза определяется грузоотправителем в присутствии перевозчика, а в случае, если пунктом отправления является терминал перевозчика, - перевозчиком в присутствии грузоотправителя. При перевозке груза в опломбированных грузоотправителем крытом транспортном средстве и контейнере масса груза определяется грузоотправителем.

По окончании погрузки кузова крытых транспортных средств и контейнеры, предназначенные одному грузополучателю, должны быть опломбированы, если иное не установлено договором перевозки груза. Опломбирование кузовов транспортных средств и контейнеров осуществляется грузоотправителем, если иное не предусмотрено договором перевозки груза.

Оттиск пломбы должен иметь контрольные знаки (сокращенное наименование владельца пломбы, торговые знаки или номер тисков) либо уникальный номер.

Сведения об опломбировании груза (вид и форма пломбы) указываются в транспортной накладной.

Пломбы, навешиваемые на кузова транспортных средств, фургоны, цистерны или контейнеры, их секции и отдельные грузовые места, не должны допускать возможности доступа к грузу и снятия пломб без нарушения их целостности.

Пломбы навешиваются:

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		34

- а) у фургонов или их секций - на дверях по одной пломбе;
- б) у контейнеров - на дверях по одной пломбе;
- в) у цистерн - на крышке люка и сливного отверстия по одной пломбе, за исключением случаев, когда по соглашению сторон предусмотрен иной порядок опломбирования;
- г) у грузового места - от одной до четырех пломб в точках стыкования окантовочных полос или других связочных материалов.

Опломбирование кузова транспортного средства, укрытого брезентом, производится только в случае, если соединение брезента с кузовом обеспечивает невозможность доступа к грузу.

Пломба должна быть навешана на проволоку и сжата тисками так, чтобы оттиски с обеих сторон были читаемы, а проволоку нельзя было извлечь из пломбы. После сжатия тисками каждая пломба должна быть тщательно осмотрена и в случае обнаружения дефекта заменена другой.

Перевозка с неясными оттисками установленных контрольных знаков на пломбах, а также с неправильно навешанными пломбами запрещается.

Опломбирование отдельных видов грузов может осуществляться способом их обандероливания, если это предусмотрено договором перевозки груза.

Применяемые для обандероливания грузов бумажная лента, тесьма и другие материалы не должны иметь узлы и наращивания. При обандероливании каждое место скрепления между собой используемого упаковочного материала должно маркироваться штампом грузоотправителя.

Опломбирование должно исключать доступ к грузу без нарушения целостности используемого упаковочного материала.

Допустимая масса транспортного средства для автопоезда седельного или прицепного представлена в таблице 1.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		35

Таблица 1 – Допустимая масса

Тип транспортного средства или комбинации транспортных средств, количество и расположение осей	Допустимая масса транспортного средства, тонн
трехосные	28
четырёхосные	36
пятиосные	40
шестиосные и более	44

Допустимая нагрузка на ось транспортного средства (автопоезда) представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Допустимая нагрузка на ось

Расположение осей транспортного средства	Расстояние между сближенными осями (метров)	Допустимая нагрузка на ось <****> колесного транспортного средства в зависимости от нормативной (расчетной) нагрузки на ось (тонн) и числа колес на оси, (тонн)		
		для автомобильных дорог, рассчитанных на нагрузку 6 тонн на ось <*>	для автомобильных дорог, рассчитанных на нагрузку 10 тонн на ось	для автомобильных дорог, рассчитанных на осевую нагрузку 11,5

				ТОННЫ НА ОСЬ
Одиночная ось (масса, приходящая на ось)	свыше 2,5	5,5 (6)	9 (10)	10,5 (11,5)
Двухосная группа (сумма масс осей, входящих в группу из 2 сближенных осей <***>)	до 1 (включительно)	8 (9)	10 (11)	11,5 (12,5)
	свыше 1 до 1,3 (включительно)	9 (10)	13 (14)	14 (16)
	свыше 1,3 до 1,8 (включительно)	10 (11)	15 (16)	17 (18)
	свыше 1,8 до 2,5 (включительно)	11 (12)	17 (18)	18 (20)
Трехосная группа (сумма масс осей, входящих в группу из 3 сближенных осей <***>)	до 1 (включительно)	11 (12)	15 (16,5)	17 (18)
	свыше 1 до 1,3 (включительно)	12 (13)	18 (19,5)	20 (21)
	свыше 1,3 до 1,8 (включительно)	13,5 (15)	21 (22,5 <***>)	23,5 (24)
	свыше 1,8 до 2,5 (включительно)	15 (16)	22 (23)	25 (26)
Сближенные оси	до 1 (включительно)	3,5 (4)	5 (5,5)	5,5 (6)

транспортных средств, имеющие на каждой оси не более 4 колес (нагрузка, приходящаяся на ось в группе из 4 осей и более <***>)	свыше 1 до 1,3 (включительно)	4 (4,5)	6 (6,5)	6,5 (7)
	свыше 1,3 до 1,8 (включительно)	4,5 (5)	6,5 (7)	7,5 (8)
	свыше 1,8 до 2,5 (включительно)	5 (5,5)	7 (7,5)	8,5 (9)
Сближенные оси транспортных средств, имеющие на каждой оси по 8 и более колес (нагрузка, приходящаяся на ось в группе осей)	до 1 (включительно)	6	9,5	11
	свыше 1 до 1,3 (включительно)	6,5	10,5	12
	свыше 1,3 до 1,8 (включительно)	7,5	12	14
	свыше 1,8 до 2,5 (включительно)	8,5	13,5	16

<*> В случае установления владельцем автомобильной дороги соответствующих дорожных знаков и размещения на его официальном сайте информации о допустимой для автомобильной дороги осевой нагрузке транспортного средства.

<***> Для транспортных средств, имеющих оси и группы осей с односкатными колесами, оборудованными пневматической или эквивалентной ей подвеской.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		38

<***> Группа сближенных осей - это сгруппированные оси, конструктивно объединенные и (или) не объединенные в тележку, с расстоянием до ближайшей оси до 2,5 метра (включительно).

<****> Масса, приходящаяся на ось, или сумма масс осей, входящих в группу осей.

Примечание. 1. В скобках приведены значения для осей с двухскатными колесами, без скобок - для осей с односкатными колесами.

2. Двухосные и трехосные группы, имеющие в своем составе оси с односкатными и двухскатными колесами, следует рассматривать как группы осей, имеющие в своем составе оси с односкатными колесами.

3. Допускается неравномерное распределение нагрузки по осям для двухосных и трехосных групп, если фактическая нагрузка на группу осей не превышает допустимую нагрузку на группу осей с односкатными или двухскатными колесами и фактическая нагрузка на наиболее нагруженную ось в двухосных и трехосных группах не превышает допустимую осевую нагрузку одиночной оси с односкатными или двухскатными колесами соответственно.

4. При наличии в группах осей различных значений межосевых расстояний каждому расстоянию между осями присваивается значение, полученное методом арифметического усреднения (суммы всех межосевых расстояний в группе делятся на количество межосевых расстояний в группе). Межосевое расстояние, полученное методом арифметического усреднения, присваивается двухосевым и трехосным группам для определения допустимой нагрузки. [8]

2.3 Категорийность дорог. "Платон"

Основными определяющими факторами при строительстве автодорог являются интенсивность движения транспортных средств, скоростной режим и осевая нагрузка. В зависимости от этого проектируется ширина и дорожная

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		39

одежда. Категории дорог устанавливаются по совокупности следующих показателей: фактическая и приведенная интенсивность движения, количество полос, скорость движения, ширина полосы, ширина разделительной полосы, ширина укрепительной краевой полосы, ширина земляного полотна, максимальный продольный уклон, радиус кривой в повороте. Основные категории дорог в РФ - I, II, III, IV, V.

I и II категории автомобильных дорог присваиваются участкам с капитальным типом покрытия, к которым относятся различные дороги, имеющие от одной до нескольких полос в каждом направлении. Они рассчитаны на скорость до 120 км/ч (1а - до 150 км/ч), по ним могут двигаться автомобили с осевой нагрузкой до 10 т, у них широкие полосы (3,75м), максимальные уклоны ограничены 3-4%, радиусы поворотов до 1200 м.

Широкие обочины и разделительные полосы (только для I категории дорог) обеспечивают безопасность и необходимую пропускную способность. Содержание автомобильных дорог этой категории включает широкий комплекс работ, в частности, для I и II категории дорог производят уборку снега, чистку обледенения, так как движение по ним осуществляется круглый год. Для дорог III категории, где меньшая интенсивность движения, устраивается облегченное улучшенное покрытие. На них допускается ширина полос до 3,5 м и радиусов поворотов - 600 м, их максимальный уклон может достигать 5%. Но при этом по участкам III категории могут двигаться автомобили с осевой нагрузкой до 10 т. Расчетный скоростной режим на них - не более 100 км/ч, количество полос движения в каждую сторону - не больше двух.

К IV категории относят дороги с твердым покрытием, но оно может не иметь улучшений (покрытие из гравия, булыжника). Ширина полос движения на них не более 3 м, максимум продольных уклонов может достигать 6%, минимальный радиус поворота 250м. Максимальная осевая нагрузка - 6 т, зимой их должны очищать, но на покрытии можно оставлять слой льда и снега. Если дороги не имеют улучшенного покрытия, в весенний период на них может вводиться

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		40

ограничение на движение машин определенной грузоподъемности. Причина этого лежит в том, что весной из-за большого увлажнения дорожного полотна уменьшается его опорная способность, и под действием определенной осевой нагрузки может произойти деформация дорожной одежды. Если же ограничение не вводится, то весной по таким дорогам следует передвигаться осторожно, с учетом того, что из-за возникающих нервностей и трещин может постоянно меняться трение качения, что усложняет управление машиной.

К V категории относят дороги, не обладающие твердым покрытием (проложенные по обычному грунту). Для повышения устойчивости верхнего слоя их поверхность иногда обрабатывается специальными связывающими добавками. В период распутицы или во время обильных снегопадов по ним допускается прекращение движения. Они имеют, как правило, всего одну полосу движения, расчетная скорость на них не превышает 60 км/час. [9]

Осенью 2015 года начала функционировать система Платон. (Рисунок 10) В соответствии с Федеральным законом №257-ФЗ от 08.11.2007 владельцы многотоннажных автомобилей должны выплачивать в пользу государства компенсацию за причинение вреда российским федеральным дорогам. Стали часто появляться вопросы после внедрения системы Платон – какие машины под нее попадают, а какие транспортные средства освобождаются от «платы за тонны».

Если речь идет о платных магистралях, то на них «плата за тонны» не применяется вообще, вне зависимости от массы и размерности автомобиля. Такие дороги являются исключением. Если же транспортное средство передвигается по трассам федерального значения, то взимаемая в системе Платон плата направляется в государственный бюджет.

Вырученные деньги используются для восстановления дорожного полотна и развития транспортной инфраструктуры страны. Но плата взимается не со всех автомобилей, а лишь с некоторых его категорий. Вот почему у грузоперевозчиков

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		41

и других представителей бизнеса возникает вопрос, на какие машины распространяется Платон.

Федеральный закон четко устанавливает, что транспортные средства, максимально допустимая масса которых составляет больше 12 тонн, в обязательном порядке должны быть внесены в Реестр системы Платон. Владельцы таких автомобилей должны пройти процедуру регистрации и верификации, а после оплачивать проезд этих машин по федеральным трассам.



Рисунок 10 – «Платон» система взимания платы

Под максимально допустимой массой транспортного средства понимается масса снаряженного автомобиля вместе с водителем, его пассажирами и перевозимым грузом. Этот параметр указывается сразу в нескольких документах:

- ПТС машины;
- ОТТС (выдается в момент сертификации авто и подтверждает соответствие установленным нормам);

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

свидетельство о БКТС (подтверждает безопасность эксплуатации машины и ее соответствие установленным законодательством нормам).

Технический регламент предусматривает отнесение таких многотоннажных фур к особой категории грузовых машин – N3. Такое же определение используется и в ГИБДД для учета и составления статистических данных.

Федеральный закон очень четко определяет, что в системе Платон должны быть зарегистрированы грузовые автомобили с максимальной разрешенной массой в 12 тонн. Перечень таких транспортных средств огромен. В него входят автомобили отечественного и зарубежного производства. Неважно, КамАЗ ли это, МАЗ, Renault, Man или Daf.

Фирма никак не влияет на соотнесение автомобилей к системе. Был разработан Платон для грузовиков, сильно воздействующих на качество дорожного покрытия вследствие большой массы. Владельцы некоторых типов транспортных средств были все же освобождены от необходимости вносить плату. Речь идет о следующих машинах:

- военный транспорт, принадлежащий государству;
- самоходные машины, имеющие вооружение на борту;
- специализированный транспорт, позволяющий перемещать вооружение;
- военная боевая техника и имущество;
- автомобили, эксплуатируемые для перемещения людей (исключением из этой категории являются фургоны, которые можно использовать для транспортировки различных грузов и пассажиров);
- машины, используемые специализированными службами (полицией, пожарными, работниками медицинских учреждений, оказывающих скорую помощь, и некоторыми другими – все они имеют на борту устройства, позволяющие подавать сигналы участникам дорожного движения при помощи звука и света).

В большей степени система Платон коснулась дальнобойщиков и грузоперевозчиков. Но если и в любой другой организации есть грузовой

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		43

транспорт, имеющий максимально допустимую массу больше 12 тонн, то владелец такого транспортного средства должен вносить плату за передвижение по федеральным трассам.

Вопрос о том, что такое "Платон" на дорогах, охарактеризуют лучше всего точные цифры. Так, до февраля 2016 года тариф на пересечение одного километра по платной трассе равнялся полутора рублям (1,5293 рубля за км). С марта 2016 года плата за проезд одного километра выросла до 3,06 рублей. Как утверждают разработчики программы, такая цифра продержится до конца 2018 годы. Если сравнивать с Белоруссией, где ставка в шесть раз выше, то нет. Если сравнивать со странами Европы, то наши проценты будут в сравнении с европейскими совсем ничтожными (так, австрийский тариф по состоянию на 2017 год в 20 раз выше российского).

Система платных дорог "Платон" контролируется государством в лице Российского автомобильного дорожного агентства (Росавтодор). Инстанция заключила контракт с частной компанией "РТ-Инвест транспортные системы". По итогам заключения соглашения была создана специальная инфраструктура, получившая как раз наименование "Платон". РТИТС, согласно пунктам заключенного соглашения, обязан выстроить всю систему за свой счет. В течение 13 лет "Платон" используется "РТ-Инвест", после чего поступает в руки государства. Все полученные деньги РТИТС передает в российский бюджет (по прогнозам компания должна собрать 15 млрд долларов к 2029 году). Взамен компания получит вознаграждение в размере 10 млрд рублей. Оператором РТИТС является Игорь Ротенберг, которому принадлежат 50% акций компании. Игорь является сыном Аркадия Ротенберга, крупного бизнесмена и друга Владимира Путина. Русская служба ВВС ("Би-би-си") смогла выяснить, что приведенные Минтрансом РФ экономические данные были составлены неверно. Если вкратце, то формула распределения затрат содержит в себе коэффициент ущерба от грузовых транспортных средств на основе соотношения приведения к легковым машинам. С Минтрансом пыталось спорить даже Минэкономразвития, но

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		44

безуспешно. ВВС утверждает, что орган манипулирует цифрами намеренно - дабы обеспечить программе хотя бы нулевую доходность. [10]

2.4 Проблема российских весовых ограничений

На автомагистралях активно работают пункты весового контроля, которые могут обернуться для владельцев грузовых автомобилей как материальными, так и моральными потерями.

Многолетняя практика показывает, что на результаты весового регулирования влияет не только техническое состояние ТС, наличия документов на товар и соблюдения требований по перевозке тяжелых грузов. Компетенция водителя в знаниях существующих норм, полномочиях должностных лиц в области транспорта и ГИБДД также играет немаловажную роль.

Решение о том, что необходимо остановить транспортное средство для дальнейшего взвешивания на стационарном контрольном пункте может возникнуть в результате подачи сигнала автоматизированной системы. Она следит за тем, какой груз имеют различные автомобили, которые передвигаются по автомагистралям. Если после того как сотрудник остановит транспортное средство, он не предоставит соответствующие данные системы, необходимо в протоколе сделать об этом пометку. Это будет свидетельствовать об административном нарушении со стороны инспектора.

После остановки транспортного средства вам обязаны предъявить служебное удостоверение, держа его в руках до окончания ознакомления. При этом сотрудник должен общаться с дальнобойщиком вежливо, на Вы, а условия и замечания высказывать в понятной и доступной для вас форме, проявлять выдержку и спокойствие.

Если ваше транспортное средство остановит сотрудник ГИБДД, необходимо подготовить оборудование по аудио и видеофиксации, а также:

- Предоставить документы для контроля;

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		45

- Показать распечатанные рекомендации о перевозке груза (при необходимости).

Инспектор полиции не может запретить вам вести аудио- или видеозапись. Исключением может быть место, в котором запрещено вести съемку. Однако сотрудник обязан предварительно об этом вас предупредить. Что касается служебного исполнителя, он также имеет право вести видеозапись или записывать разговор с вами.

Если указанные дорожными знаками условия не соблюдаются, включая нормированную нагрузку на одну ось и которая превышает указанные параметры, это повлечет за собой административное нарушение в размере 10 тысяч рублей, данный критерий зависит от общей массы перевозимого груза, общего количества осей и расстояния между ними (рисунок 11).



Рисунок 11 – Прохождение весового контроля

Весовой контроль должны проходить те транспортные средства, ось которых сильно нагружена, как отдельно, так и в составе прицепа. С середины прошлого

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		46

года инспекторов не интересуют нормы отдельно взятых осей. Теперь речь идет об общей нагрузке. Таким образом, нагрузка на задние оси суммируется. Если речь идет о стационарных или передвижных пунктах, которые устанавливаются на обочинах, то они обслуживают около двух процентов автомобилей, которые подозреваются в предварительной перегрузке. Когда все пункты будут оборудованы автоматическими системами, будет проверяться поток грузовых автомобилей целиком.

По недавно созданным правилам вес и габариты груза транспортных средств на автомагистралях будет анализироваться Госавтоинспекцией и Роспотребнадзором. К частным дорогам они не имеют отношения. За них отвечает как владелец, так и местная власть. Вес и прочие данные груза будут контролироваться на основании информации, которая поступает на автоматизированные системы во время передвижения или по личной инициативе перевозчика. Процедура бесплатна. Время на нее вместе с полной документацией занимает не более 20 минут. После окончания результата проверки, оформляются два документа. Один остается у водителя. Если же груз не соответствует указанным параметрам, данные об этом перенаправляются в Федеральное дорожное агентство и в Госавтоинспекцию. Любые правонарушения могут быть обжалованы владельцем транспортного средства как в Роспотребнадзоре, так и подачей искового заявления. Если вы не знаете, какой должен быть вес на ось при дорожном контроле, он бывает разный. Зависит от количества осей на машине. Допустим, у Газели суммарная масса осей может достигать 3 тонны. У автопоезда — 37 тонн.

Контрольный пункт должен обладать необходимым перечнем и техническим оснащением для контроля габаритного и весового груза на дорогах общественного пользования. Он должен быть установлен с учетом параметров видимости в специально отведенных местах с дополнительными полосами. Обязан обладать современным техническим оборудованием и автоматизированной системой для продуктивной работы. [11]

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		47

2.4.1 Наказание за несоблюдение правил весового контроля

Как правило, за игнорирование знака о весовом контроле выписывается водителю штраф в размере 100 рублей, после чего автомобиль отпускают. Если же прибор во время движения показывает, что у автомобиля перегруз, в дальнейшем его останавливает сотрудник ГИБДД и просит водителя проехать на контрольно-весовой пункт. Если это будет подтверждено, может быть выписан штраф до 5000 рублей, в зависимости от имеющихся документов на перевозимый груз. Отказ от прохождения весового контроля позволяет возбудить административное дело.

Штрафы, предусмотренные ст. 12.21.1 КоАП можно разделить на две условные группы:

За нарушение правил перевозки грузов со специальным разрешением и без него.

Разрешение может быть у самого грузоотправителя или оформлять через интернет. Попытка проехать без него, встанет водителю 5000 – 10000р , возможно лишение прав на 2 – 4 месяца.

Допустимый перегруз по этой статье не более 5 %. Превышение этого показателя обойдется работнику в 1500 – 2000 р.

Не важно насколько короче путь по прямой, чем в объезд. Если на дороге стоит знак 3.12 и ваша машине не вписывается в рамки указанных ограничений и нет специального разрешения на проезд, то лучше его объехать. Иначе будьте готовы заплатить штраф в 5000 р.

по ч.11 ст. 12.21.1 КоАП РФ:

«Несоблюдение требований, предписанных дорожными знаками, запрещающими движение транспортных средств, общая фактическая масса которых либо нагрузка на ось которых превышает указанные на дорожном знаке, если движение таких транспортных средств осуществляется без специального разрешения, влечет наложение административного штрафа в размере пяти тысяч рублей.»

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Если перегруз окажется слишком значителен, инспектор ГИБДД может запретить дальнейшее движение, в таком случае машину ждет штрафстоянка.

Ответственность для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц за такие правонарушения значительно выше, чем для самого водителя. Более того, теперь отвечать будет не только грузоперевозчик, иногда ответственно ляжет и на отправителя. Предприниматели, ведущие свою деятельность без регистрации юр. лица будут отвечать наравне с полноценными юр. лицами. Примечание к статье 12.21.1 КоАП РФ:

«За административные правонарушения, предусмотренные настоящей статьей, лица, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, несут административную ответственность как юридические лица.»

В зависимости от степени перегруза размер штрафа варьируется от 250 до 400 тысяч рублей. Безусловно размер значителен, это сделано с единственной целью – превратить перегрузку авто в неприбыльное занятие, потери должны стать больше прибыли. Ч. 10 ст. 12.21.1 КоАП РФ:

«Превышение допустимой массы транспортного средства и (или) допустимой нагрузки на ось транспортного средства, либо массы транспортного средства и (или) нагрузки на ось транспортного средства, указанных в специальном разрешении, либо допустимых габаритов транспортного средства, либо габаритов, указанных в специальном разрешении, юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, осуществившими погрузку груза в транспортное средство, влечет наложение административного штрафа на индивидуальных предпринимателей в размере от восьмидесяти тысяч до ста тысяч рублей; на юридических лиц - от двухсот пятидесяти тысяч до четырехсот тысяч рублей.»

Наказание за ложные данные в документах на груз, при прохождении проверки, налагаются штрафами.

										Лист
										49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ					

Желая сэкономить на транспортировке грузоотправитель, может указывать недостоверные сведения в маршрутном листе или транспортной накладной относительно массы, габаритов груза, сведений о дате и сроке действия специального разрешения. Штраф юридического лица составит 250 – 400 тысяч рублей. Не останется в стороне водитель, в зависимости от ситуации он заплатит от 1500 до 5000р.

Ответственность за перегрузку и искажение информации в транспортной накладной или маршрутном листке достаточно весома, нарушителю может грозить не только штраф, который превысит возможную прибыль, но лишение прав и задержание авто на штрафстоянке. [12]

2.5 Правила погрузки контейнера, крепление груза в контейнере

Погрузка в контейнер груза в надлежащей таре. Заказчик обязан подготавливать и предъявлять к перевозке грузы в надлежащей таре, согласно действующим правилам погрузки и перевозки грузов по железной дороге. Если нужно погрузить в контейнер груз без тары или в облегченной таре, заказчику нужно принять меры по обеспечению сохранности груза от повреждений, а также по обеспечению сохранности самого контейнера от возможного вредного воздействия груза, например коррозии или повреждения внутренней обшивки контейнера выступающими углами груза, особенно металлическими. С этой целью можно обложить стены контейнера бумагой и т.п., использовать защитную пленку, резиновые прокладки, обернуть груз мягким изоляционным материалом.

Погрузка контейнера с учетом обеспечения горизонтального положения контейнера.

Грузы в контейнерах должны размещаться таким образом, чтобы исключалась возможность перемещения их внутри контейнера при воздействии естественных в процессе перевозки усилий. Груз должен быть погружен в контейнер так, чтобы обеспечивалось устойчивое горизонтальное положение

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		50

контейнера в процессе перегрузки с одного вагона на другой в пути следования контейнера (например, контейнерным погрузчиком, козловым краном, краном-перегрузателем и пр.). Если груз будет погружен в контейнер неравномерно, контейнер при перегрузе может накрениться, и груз, сместившись, выдавит двери или торцевые стенки контейнера.

Свободное пространство между дверью и погруженным в контейнер грузом. Давление груза на двери контейнера исключается. При укладке груза необходимо оставлять свободное пространство от 3 до 5 см. между грузом и дверью контейнера, чтобы двери могли свободно открываться и закрываться.

Гвоздями крепить груз в контейнере запрещается. По правилам погрузки контейнеров прибывать грузы или приспособления для их крепления (стойки, клинья, скобы и др.) гвоздями к полу, стенкам или потолку контейнера запрещается. Крепление груза в контейнере достигается установкой упорных брусков, цепей, ограничительных щитов (в дверном проеме контейнера), распорных рамок из досок сечением не менее 100 мм.

Величина зазоров между грузом и контейнером. Общая сумма зазоров между штабелями груза в контейнере, а также между грузами и стенками контейнера не должна превышать 200 мм. Все зазоры между грузом и стенками контейнера необходимо заполнить подручными или специальными средствами, например пустыми поддонами, деревянными брусками, надувными емкостями.

Погрузка контейнера с учетом центра массы груза. Смещение от середины контейнера общего центра массы погруженных в контейнер грузов не должно превышать: 600 мм – по длине от середины крупнотоннажного контейнера; 200 мм – по длине среднетоннажного контейнера, и 10 мм по ширине. В целом, нужно следовать общему правилу – в одной половине контейнера не должно быть сконцентрировано более 60% массы всего груза.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		51

Правила погрузки контейнера с ограничением массы одного места груза. Масса одного места груза, загружаемого в крупнотоннажный контейнер, не должна превышать 1500 кг, а загружаемого в среднетоннажный контейнер - не более 1000 кг. При этом сосредоточенная нагрузка на пол контейнера от загружаемых мест груза, в т.ч. с учетом сформированного штабеля, не должна превышать 1 кг на один квадратный сантиметр в крупнотоннажном контейнере и 0,5 кгс - в среднетоннажном контейнере. При превышении указанной удельной нагрузки на пол контейнера грузовое место должно быть установлено либо на стандартный поддон, либо на подкладки (сечением не менее 100 x 20 мм) с соответствующей опорной поверхностью. Прокладки должны быть прочно соединены с грузом, чтобы он не мог перемещаться относительно подкладок, либо по полу контейнера вместе с прокладками. Такие грузовые места размещаются в контейнере только в один ярус.

Крепление груза в контейнере растяжками за проушины. Если нужно погрузить в контейнер груз более сложной, например цилиндрической формы (металлические барабаны, рулоны бумаги или металлической ленты), то допускается крепление груза в контейнере одними проволочными (цепными) растяжками за имеющиеся в контейнере проушины, скобы или кольца, без прокладок и брусков. Проушины для крепления грузов растяжками допускается нагружать в любом направлении усилием до 300 кг/см. Диаметр проволоки для растяжек должен быть не менее 6мм в две или более нитей. Растяжки должны располагаться под углом к боковым стенкам не более 40°.

Погрузка в контейнер неоднородных по весу и форме грузов. Не допускается грузить в контейнер тяжелые предметы на легкие. Если необходимо загрузить контейнер неоднородными по весу грузами, то более тяжелые размещают в средней части контейнера (равномерно по площади пола), а более легкие – в торцевых частях контейнера или поверх тяжелых грузов, если это возможно по условиям сохранности грузов и вместимости контейнера. Если

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		52

необходимо погрузить в контейнер несколько единиц груза разной формы, каждую единицу нужно крепить отдельно. Запрещено штабелирование груза в контейнере с разным числом ярусов.

Использование погрузчика для погрузки контейнера. Если при погрузке контейнера используется погрузчик, нагрузка на пол контейнера от одного колеса погрузчика с грузом не должна превышать 2785 кг/см, при этом ширина колеса должна быть не менее 180 мм, расстояние между осями двух колес одного моста не менее 760 мм и площадь контакта шины каждого колеса с полом контейнера не менее 140 см (если мост содержит только два колеса).

Перемещение груза в контейнере. Не допускается перемещение любых грузов по полу контейнера волоком или кантованием.

Крепление груза в контейнере распорными рамками. Грузы, размещаемые в несколько ярусов двумя штабелями вдоль контейнера с расстоянием между ними более 200 мм, необходимо крепить по ширине контейнера распорными рамками из досок сечением не менее 25 x 100 мм. Каждая рамка должна состоять из двух вертикальных досок, равных по длине высоте штабеля, и двух помещаемых между ними вплотную распорок. Смежно-расположенные рамки соединяются между собой попарно четырьмя продольными планками сечением не менее 22x50 мм, которые по концам прибивают двумя гвоздями длиной 50 мм к вертикально установленным доскам сверху и внизу. Количество рамок и установка их должны исключать возможность поперечных перемещений штабелей.

Крепление в крупнотоннажном контейнере грузов массой до 1500 кг/место включительно в упаковке. Грузы размещают вплотную друг к другу и к торцовой стенке контейнера. Металлические, в том числе ровные, без выступов поверхности груза должны быть отделены прокладками от внутренних поверхностей контейнера. Грузы, располагаемые в контейнере симметрично относительно продольной плоскости симметрии контейнера в один ряд по ширине и в один ярус по высоте, необходимо крепить в контейнере от

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		53

поперечных перемещений упорными брусками 1 сечением не менее 30x100 мм, укладываемыми по две штуки с обеих сторон каждого грузового места вплотную к нему и к боковым стенкам контейнера. Концы упорных брусков должны входить во впадины гофров и соприкасаться с обшивкой контейнера всей площадью торцов. С этой целью бруски надлежит опиливать в соответствии с размерами и формой гофров. Со стороны груза упорные бруски необходимо скреплять попарно сверху соединительной планкой сечением не менее 22x100 мм, закрепляемой к каждому бруску двумя гвоздями длиной 40 мм.

Погрузка и крепление в крупнотоннажном контейнере грузов длиной до 6000 мм включительно без упаковки. Грузы длиной до 2250 мм включительно (например, металлические прутки, трубы без раструбов, пачки металла) размещают поперек контейнера. Грузы длиной от 2250 до 6000 мм включительно размещают вдоль контейнера. При механизированной погрузке неупакованных грузов предварительно необходимо на пол контейнера уложить деревянные подкладки толщиной не менее 40 мм и шириной 150 мм. Для грузов, размещаемых длинной стороной поперек контейнера, длина подкладок принимается равной длине контейнера. При этом под грузы длиной до 1100 мм необходимо укладывать две подкладки, длиной свыше 1100 мм до 2250 мм — три подкладки. Допускается применение подкладок, составленных из двух частей по толщине, соединенных двумя гвоздями длиной 50 мм. Выступающие наружу концы гвоздей должны быть загнуты. Грузы должны быть отделены от боковых стенок контейнера вертикальными прокладками из плотного картона, фанеры, обрезков досок и др. При размещении груза вдоль контейнера длина подкладок принимается равной ширине контейнера. Под грузы длиной свыше 2250 мм до 3000 мм включительно необходимо укладывать три подкладки; длиной свыше 3000 мм до 4000 мм включительно — четыре подкладки; длиной свыше 4000 мм до 5000 мм включительно — пять подкладок; длиной свыше 5000 мм до 6000 мм включительно — шесть подкладок. Торцовая стенка и дверь контейнера должны быть ограждены щитами из досок толщиной 30 мм и более. Щиты следует

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		54

изготавливать сплошными или с зазорами между досками. При этом величина зазоров должна быть не более 50% наименьшего размера перевозимых изделий.

Погрузка и крепление в крупнотоннажном контейнере грузов цилиндрической формы. Грузы цилиндрической формы (например, металлические барабаны, бидоны, рулоны металлической ленты) размещают в вертикальном положении в яруса по высоте. Каждую единицу груза нижнего яруса располагают на двух деревянных подкладках сечением не менее 40 x 100 мм, уложенных вдоль контейнера. Подкладки могут быть сплошными по всей длине контейнера или состоять из нескольких частей. Торцовую стенку контейнера ограждают по высоте погрузки щитом в соответствии с пунктом 2.6 настоящей главы. Рулоны широкой металлической ленты и других грузов цилиндрической формы в металлической упаковке массой одного места до 1 т включительно грузят в один ярус по высоте с установкой каждого места на две продольные подкладки 1 указанных выше размеров. Вплотную к торцовой стенке сверху на концы подкладок помещают упорный брусок 2 толщиной 50 мм, шириной не менее 150 мм и длиной по ширине контейнера. Допускается использование брусков, составленных из двух частей по толщине, скрепленных между собой четырьмя гвоздями длиной от 60 до 70 мм включительно. Прошедшие насквозь концы гвоздей должны быть загнуты. Со стороны двери укладывают таких же размеров упорный брусок 2, через который продольные усилия от груза передаются на угловые стойки контейнера. Вплотную к бруску и к крайним рулонам помещают распорные бруски толщиной от 50 до 100 мм включительно и шириной не менее 150 мм. Длина последних определяется по месту. Под распорные бруски укладывают подкладки 4 такой же толщины, что и подкладки под грузом. Каждый распорный брусок прибивают к подкладке двумя гвоздями длиной от 100 до 150 мм включительно. Упорные бруски закрепляют по концам к подкладкам такими же гвоздями. Груз во всех случаях должен быть отделен от продольных стенок контейнера прокладками из плотного картона, древесно-слоистого пластика (твердого оргалита), фанеры или досок. Бочки с

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		55

жидкостями и сухими грузами размещают в контейнерах на торец. Бочки с жидкостями устанавливают обязательно пробками вверх. Пробки должны быть плотно загнаны в отверстия и не выступать над поверхностью днища. Способ размещения бочек в контейнерах устанавливается в зависимости от их размеров и количества. При погрузке в несколько ярусов по высоте в каждом ярусе должны быть установлены однотипные по размерам бочки. Между ярусами устанавливают деревянные прокладки таким образом, чтобы каждая бочка второго и последующих ярусов была установлена с опорой на две прокладки. Размеры прокладок устанавливает грузоотправитель исходя из размеров бочек и их массы.

Правила погрузки тарных штучных грузов в крупнотоннажном контейнере. Размещение и крепление тарных штучных грузов в крупнотоннажных контейнерах. Штучные грузы, сформированные в штабеля, располагают вплотную к торцовой стене контейнера с установкой заградительного щита. Допускается при погрузке фанеры, гипсокартонных плит, ДВП, ДСП и других листовых грузов вместо щитов ограждать торцовую стенку этими же грузами, установленными вертикально. Допускается в качестве ограждения использовать связки и пачки из труб, сортового металла, метизов, лесоматериалов, цилиндрических и других грузов достаточной прочности, уложенных длинной стороной поперек контейнера. [13]

Вывод по разделу два

На сегодняшний день проблема весового контроля и штрафы за нарушения приобретают новые обороты. С вводом платы за пройденную дистанцию того или иного грузового транспорта дальнбойщики стараются работать более аккуратно и экономично, главная экономия заключается в недогрузе полуприцепа. Водитель принимает решение о рациональности использования полной массы полуприцепа или оплаты непредвиденных штрафов на пунктах взвешивания. Исходя из данного раздела можно сделать вывод, что полуприцепы требуют инновационных

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		56

решений, так как предложенные решения не имеют практического применения, например, при загрузке полуприцепа допустимой массой, а так же допустимой массой по отношению к седельному устройству и тягачу, мы получим превышение осевой нагрузки при проходе пункта взвешивания. Предлагаются услуги по установке дополнительной оси на полуприцеп, но это отразится в амортизации средств, а так же могут возникнуть проблемы при проверке документов сотрудниками представителями власти.

3 КОНЦЕПЦИЯ АВТОПОЕЗДА ИЗ ТЯГАЧА И ПОЛУПРИЦЕПА-КОНТЕЙНЕРОВОЗА

Груз в контейнере распределяется по стандартам, который я указал в своей работе выше, чтобы равномерно загрузить полуприцеп. Подход к данному процессу не всегда выполняется ответственно, а также не стоит забывать о том, что одиночные 20 футовые контейнеры никто не заменит: у них самая маленькая площадь для равномерного распределения, поэтому стоит обращать особое внимание на распределение груза по всей платформе полуприцепа, из-за чего возникают проблемы с низкой загруженностью ведущей оси тягача. Решением этой задачи может быть регулировка положения передней оси полуприцепа-контейнеровоза.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

3.1 Основание выбора полуприцепа-контейнеровоза с максимальной грузоподъемностью 32 тонны

В настоящий момент крупные логистические компании полностью работают на объем с минимальной затратной составляющей. Это отражается на высоком износе узлов и агрегатов, аварийности на дорогах и не внимательности водителя. Перевозка грузов контейнерами является самым распространенным типом перевозки грузов, так как присутствует возможность его перемещения разными типами перевозки (ЖД, морской, автотранспорт).

3.1.1 Логистические операции

Контейнерные перевозки (или контейнеризация) — грузоперевозки с использованием стандартных контейнеров. Позволяют выполнять бесперегрузочную доставку товаров от отправителя к получателю, тем самым значительно сократив объём промежуточных погрузочно-разгрузочных работ. Контейнерные перевозки выполняются различными видами транспорта, в том числе по воде (речные и морские перевозки), суше (автомобильные и железнодорожные перевозки) и даже воздуху (воздушные перевозки, могут перевозиться как контейнеры стандарта ISO, так и специализированные. Разгрузка, сортировка, временное хранение и погрузка контейнеров выполняется на специально выделенной части грузового района — контейнерном пункте. Контейнерные перевозки имеют ряд преимуществ, которые заключаются в постоянных габаритах и простоте использования данной услуги перевозки: ускоряются перевозки небольших штучных грузов, так как отправитель просто помещает множество различных мелких грузов (например, одежда и обувь) в один контейнер, непосредственно с которым уже выполняются работы, благодаря чему в несколько раз возрастает производительность труда на погрузке-разгрузке. Применяемые по всему миру ISO-контейнеры имеют стандартизированные размеры, что позволяет создать специализированный транспорт для их перевозок

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		58

(контейнеровозы), а также для погрузочно-разгрузочных работ (например, ричстакер). При этом унифицированное расположение фиксаторов — фитингов, — позволяет избежать работ по закреплению контейнеров на транспортном средстве, либо значительно сократить их. Снижение времени на погрузочно-разгрузочные работы в свою очередь сокращает простой транспорта. Нет необходимости на создание тары для каждой отдельной партии грузов, а также её закрепление на транспортном средстве, что даёт значительную экономию лесоматериалов, креплений (гвоздей) и прочих материальных ресурсов. Возможность выполнения интермодальных перевозок — контейнер сразу можно перегрузить краном с одного вида транспорта на другой (например, с автомобиля на вагон). [14]

3.1.2 ISO-контейнер

ISO-Контейнер — стандартизированная многооборотная тара, предназначенная для перевозки грузов автомобильным, железнодорожным, морским и воздушным транспортом и приспособленная для механизированной перегрузки с одного транспортного средства на другое. Может быть выполнен из различных материалов и иметь разнообразные формы. На транспорте наибольшее применение получили так называемые универсальные контейнеры. В формате контейнеров часто делают громоздкое оборудование (например, чиллеры для ледовых катков), а также небольшие цистерны (так называемые танк-контейнеры).

Популяризация контейнеров произошла после Второй мировой войны, когда США использовали сначала деревянные, а затем стальные контейнеры Container Express (сокращенно ConEx) размером 6х6х6 футов. ConEx широко использовались для перевозки военных грузов, особенно во время Корейской войны, однако интермодальность не использовалась. Американский предприниматель Малкольм Маклин (англ. Malcom McLean) и инженер Keith Tantlinger разработали систему современных интермодальных контейнеров в

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		59

1950-е годы. Интермодальность (intermodal) в данном контексте подразумевает возможность смены режима (mode) транспортировки (суда, ж/д транспорт и автотранспорт) без необходимости осуществлять разгрузку/погрузку содержимого контейнера.

Первая перевозка контейнерами была осуществлена в апреле 1956 года. Эти эксперименты оказались настолько удачными, что их позже назвали началом контейнерной революции. Стандарты ISO на контейнеры появились в 1968—1970 годы. Внешние размеры и максимальную грузоподъемность ISO-контейнеров специфицирует стандарт ISO 668. В 1972 году появилось соглашение «The International Convention for Safe Containers», которое потребовало от контейнеров, используемых на международных перевозках, наличия «CSC-Plate».

Контейнер-цистерна (20-футовый танк-контейнер) — мультимодальная транспортная единица, предназначенная для перевозки жидких химических и пищевых продуктов, а также сжиженных газов тремя видами транспорта: морским (речным), железнодорожным и автодорожным.

Перевозка в танк-контейнерах осуществляется по технологии «от дверей до дверей» без промежуточного перелива продукта при смене вида транспорта, что обеспечивает повышенную безопасность перевозки и сохранность перевозимого груза.

Использование контейнеров-цистерн позволяет оптимизировать логистические операции по перевозкам жидких химических и пищевых грузов, а также сжиженных газов за счет более низкой стоимости железнодорожного тарифа по сравнению с перевозкой в вагонах-цистернах. Дополнительным преимуществом является возможность быстрой перевалки контейнеров-цистерн с одного вида транспорта на другой, исключая перегрузку продукции на наливных терминалах.

Основные производители химических и пищевых танк-контейнеров — CIMC (Китай), Van Hool (Бельгия), Welfy Oddy (ЮАР), Уралхиммаш (Россия),

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		60

Уралкриомаш (Россия) и др. В основном танк контейнеры изготавливаются в Китае. Мировой лидер CIMC изготавливает почти 60 % мирового производства.

Почти все танк-контейнеры сделаны на базе 20-футовой контейнерной рамы. Контейнеры-цистерны на базе 30-футовой рамы почти не производятся. 40-футовые танк-контейнеры изготавливаются редко, обычно применяются для сжиженных газов. [15]

3.2 Подбор тягача

При выборе тягача, нужно учитывать два важных параметра: это высота седельного устройства над дорожным полотном и максимальная нагрузка на седельно-сцепное устройство. Также нужно учитывать дилерскую сеть и стоимость тягача в сравнении с конкурентами. И главная особенность нашего тягача, он должен подходить к нашему полуприцепу. На мой взгляд, оптимальным выбором будет седельный тягач КамАЗ-5490 Камского автомобильного завода (Россия) (рисунок 12), либо как альтернативу можно выбрать седельный тягач производства Scania R380 (Швеция).

Выбор в пользу данного тягача обусловлен тем, что КамАЗ (см. рисунок 1.16) один из самых современных и высокотехнологичных седельных тягачей российского производства. Его еще называют, магистральный тягач европейского качества для российских условий эксплуатации.

Модель оказалась очень перспективной на рынке западных конкурентов, ведь ее разработкой занимались инженеры Daimler Trucks (немецкое конструкторское агентство Mercedes-Benz) и конструкторы ОАО «КАМАЗ», причем, первые создавали двигатель и мост, а вторые думали над кабиной.

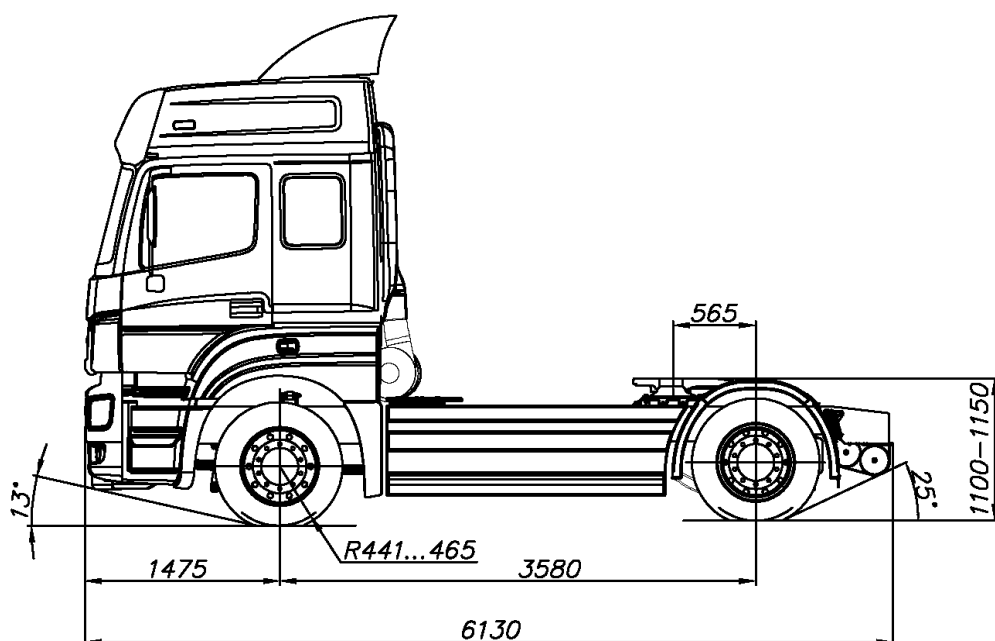
Тягач является новейшей разработкой для российского потребителя, так как ранее не использовалась очень просторная кабина нового типа и двигатель Mercedes-Benz OM 457 LA, соответствующий последним стандартам ЕВРО-5. Модель идеально подходит для любых работ - от перевозки контейнеров до сцепки с различными полуприцепами, и имеет нужную высоту седельного

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		61

устройства над дорожным полотном. Данная модель изготавливается в республике Татарстан, где ее называют «бриллиантом». На рисунке 13 показана схема тягача, а в таблице 3 приведены геометрические параметры и техническая характеристика тягача.



Рисунок 12 – Седельный тягач КамАЗ-5490



						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ-23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	62

Рисунок 13 – Схема седельного тягача КамАЗ-5490

Таблица 3 – Техническая характеристика седельного тягача КамАЗ-5490

Полная масса	44000
Нагрузка на седло	10550
Двигатель	Mercedes OM 457LA
Макс. мощность при об/мин	428 при 1900
Макс. крутящий момент об/мин	2100 при 1100
Коробка передач	ZF16S 2221 Ecosplit
Макс. скорость	110
Объем баков	2 по 400

3.3 Подбор полуприцепа контейнеровоза

В качестве стандартной компоновочной схемы полуприцепа- контейнеровоза можно привести схему трехосного полуприцепа фирмы "ТОНАР" (рисунок 14).

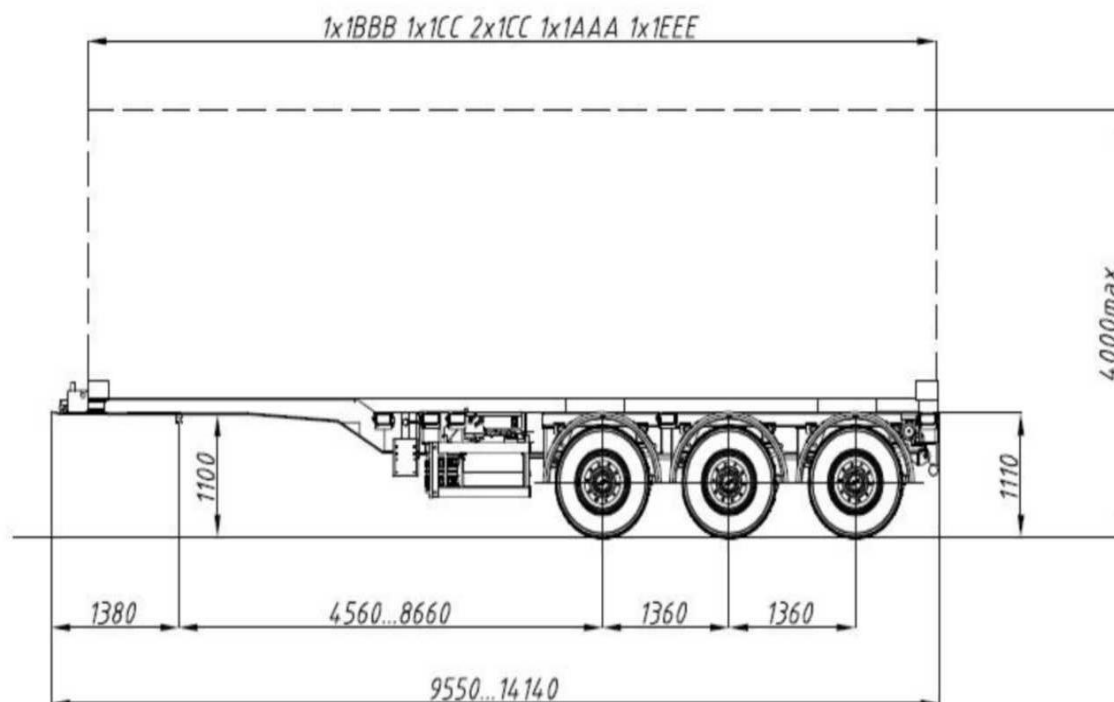


Рисунок 14 – Схема трехосного полуприцепа-контейнеровоза

фирмы «ТОНАР» (Россия)

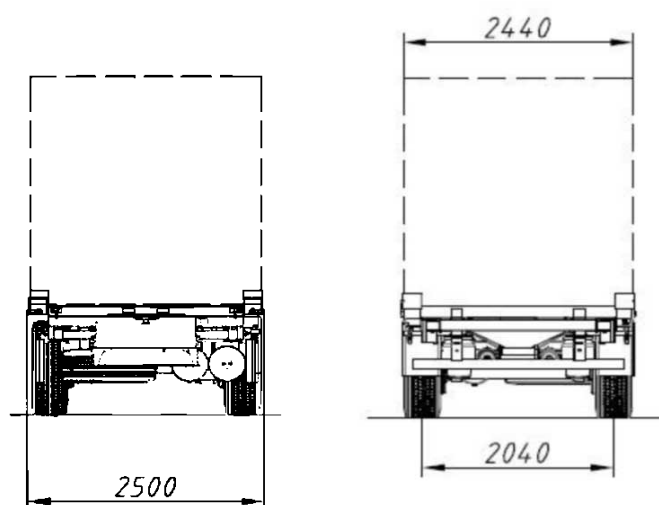


Рисунок 14.1 – Схема трехосного полуприцепа-контейнеровоза фирмы «ТОНАР» (Россия)

Большинство размеров, указанных на схеме (см. рисунок 14), регламентируется европейским законодательством, а существующие отличия от стандартных размеров вызваны разным количеством осей и габаритами перевозимых грузов. Европейское законодательство регламентирует такие показатели, как максимально разрешенное расстояние между осями, чтобы снизить нагрузку на дорожное полотно и предотвратить его повреждение; высоту полуприцепа с перевозимым контейнером, для проезда по многочисленным туннелям. Здесь нужно отметить, что многие производители стараются сделать высоту платформы для погрузки контейнера максимально низкой, для увеличения полезного объема и для получения возможности перевозки крупногабаритных и нестандартных контейнеров. Европейским законодательством регламентируется и радиус поворота. Это сделано для того, чтобы автопоезд мог передвигаться по дорогам общего пользования.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Если рассмотреть подвеску приведенного выше полуприцепа, то на ней видно (рисунок 15), что используется зависимая подвеска, на продольных упругих рычагах с пневматическими упругими элементами и телескопическими гидравлическими амортизаторами.



Рисунок 15 – Схема подвески трехосного полуприцепа фирмы "ТОНАР"

За основу взят полуприцеп контейнеровоз ТОНАР – 974629, который отличается своей универсальностью (возможность размещения двух 20 футовых контейнеров) и необходимой для нас в дальнейшем пневматической подвеской. Данный экземпляр производится на территории Российской Федерации с применением узлов и агрегатов Немецких представителей, такие как «Bosch». Раздвижная рама на полуприцепе позволяет использование полуприцепа чаще, чем другие, приспособленные для одного типа контейнера, поэтому механизм распределения нагрузки будет подходить к оптимальному решению задачи и сохранения ресурса подвески. Характеристики данного полуприцепа-контейнеровоза представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики полуприцепа фирмы "ТОНАР"

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		65

Снаряженная масса, кг	4230
Масса груза, кг	34470
Полная масса, кг	38700
Высота ССУ, кг	1100
Нагрузка на ССУ, кг	14700
Ширина платформы, мм	2500
Шины / количество	7 колес (включая 1 запасное), шины бескамерные 385/55R 22,5
Сцепной шкворень	3,5 дюйма JOST или GF (Германия)
Стандартное оснащение	ступичный узел, кран управления пневмоподвеской, кран растормаживания, противооткатный башмак, корзина под запасные колеса

Вывод по разделу три

При дальнейшем рассмотрении работы необходимо подобрать автопоезд по оптимальным показателям, что и было сделано, например, высота седла у тягача должна совпадать с высотой шкворня полуприцепа, тягач должен быть сопоставлен с полной массой полуприцепа-контейнеровоза. Важно понимать, какие контейнеры будут использованы, как их транспортируют и какие логистические операции с ними прделывают, вся информация изложена во главе.

4. РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ

Неправильное распределение нагрузки по платформе полуприцепов очень частая и большая проблема всех дальнбойщиков, они оказываются в неприятной ситуации, когда им приходится платить штраф. Данная проблема имеет широкий смысл и заключается не только в оплате штрафов за перевес одной из осей, данный о нормальных нагрузках представлены в разделах выше, но и в дополнительной амортизации агрегатов или их быстрого выхода из строя. На сегодняшний день перевозки на прицепной техники имеют огромные объемы всех перевозок по территории Российской Федерации, что и показывает проблему в массовом масштабе. Контейнер, как единица, который заполняют необходимым

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		66

товаром к перевозке, может быть загружен не по стандартам и без применения дополнительных фиксирующих устройств, ко всему прочему груз в контейнере невозможно открыть во время транспортировки и что-то сделать с ним, так как он является опечатанным и опломбирование не должно нарушаться в ходе всего маршрута из места загрузки в место передачи заказчику. Основное предназначение контейнера это перевозка на судоходных единицах, это гораздо практичнее и удобнее при перевозке разного по спецификации и разногабаритного груза. Для перевозки, например, морской баржей это не большая потеря, что контейнер загружен не равномерно или груз в контейнере не закреплен исходя из правил загрузки. Но при передаче контейнера в морском порту на перевозку дорожным транспортом, могут возникнуть ряд проблем, указанные выше. Полуприцеп-контейнеровоз – это вид прицепного транспортного средства, который подвержен большому объему проблем, связанных с плохой загрузкой контейнера.

4.1 Предложенные методы распределения нагрузки

Устройство для измерения и индикации состояния загрузки седельного прицепа используется в транспортной технике. Эластичный элемент расположен на седельно-сцепном устройстве колесного тягача для соединения с седельным прицепом между скользящей плитой и плитой седельно-сцепного устройства колесного тягача в зоне шкворня седельного прицепа и выполнен в виде плавающего элемента пневматической подвески или упругого элемента с динамометрическим датчиком давления или усилия или датчиком пути. На по меньшей мере одной оси тягача и/или седельного прицепа, имеющих систему пневматической подвески с правым и левым упругими элементами, расположен по меньшей мере один другой датчик давления или усилия, пневматически соединенный с нагнетательными полостями упругих элементов, при этом датчики давления соединены с электрическим индикаторным устройством, что повышает эффективность.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		67

Изобретение касается устройства для измерения и индикации состояния загрузки седельного прицепа в соответствии с ограничительной частью пункта 1 формулы изобретения.

В частности, при использовании автомобилей-цистерн для перевозки сыпучих грузов в случае загрузки тяжелого материала существует опасность перегрузки. При этом состояние перегрузки часто снаружи сразу обнаружить невозможно. Поэтому уже с точки зрения техники безопасности обязательно необходимы контрольные устройства.

Так как не всегда имеются стационарно оборудованные автомобили, уже предлагалось оснащать состоящее из тягача и седельного прицепа транспортное средство измерительными и индикаторными устройствами.

Так, например, в патенте ФРГ N 9112539 описывается устройство для определения и индикации состояния загрузки грузового автомобиля с состоящей из правого и левого упругих элементов системой пневматической подвески как по меньшей мере на одной передней оси, так и по меньшей мере на одной задней оси, у которого нагнетательные полости правой и левой системы пневматической подвески или передней и задней оси пневматически соединены с помощью нагнетательного трубопровода с датчиком давления, который давление воздуха соответственно преобразует в электрический сигнал и этот сигнал передается на расположенное в тягаче индикаторное устройство. Для этого необходимо, чтобы пневматические системы тягача и седельного прицепа, включая динамометрические датчики давления, были согласованы друг с другом. Независимое от тягача измерение состояния загрузки седельного тягача невозможно.

Известно устройство для измерения и индикации состояния загрузки седельного прицепа, содержащее эластичный элемент, расположенный на седельно-цепном устройстве колесного тягача для соединения с седельным прицепом между скользящей плитой и плитой седельно-цепного устройства

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		68

колесного тягача в зоне шкворня седельного прицепа (см. патент США 2646272, НКИ 177-141, 1952).

Технический результат заявленного устройства состоит в повышении его эффективности благодаря обеспечению точного определения состояния загрузки седельного прицепа независимо от тягача, а также возможности устройства быть легко управляемым.

Для достижения указанного технического результата в устройстве для измерения и индикации состояния загрузки седельного прицепа, содержащем эластичный элемент, расположенный на седельно-сцепном устройстве колесного тягача для соединения с седельным прицепом между скользящей плитой и плитой седельно-сцепного устройства колесного тягача в зоне шкворня седельного прицепа, эластичный элемент выполнен в виде плавающего элемента пневматической подвески или упругого элемента с динамометрическим датчиком давления или усилия или датчиком пути, а на по меньшей мере одной оси тягача и/или седельного прицепа, имеющих систему пневматической подвески с правым и левым упругими элементами, расположен по меньшей мере один другой датчик давления или усилия, пневматически соединенный с нагнетательными полостями упругих элементов, при этом датчики давления соединены с электрическим индикаторным устройством.

Датчики давления или усилия могут использоваться в сочетании с самыми различными тягачами, не требуя осуществления подгонки или тарировки. Возможные погрешности, имеющих на тягаче или седельном прицепе измерительных пневмосистем, не могут исказить результат измерения. Не требуется также вводить всякий раз соответствующие тягачу измеряемые параметры в смысле тарировки нулевой точки, что и без того возможно при полностью разгруженной прицеп-цистерне для перевозки сыпучих грузов. Датчик давления или усилия в соответствии с изобретением позволяет судить непосредственно о том, какое усилие или какое давление оказывает седельный прицеп на тягачи.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

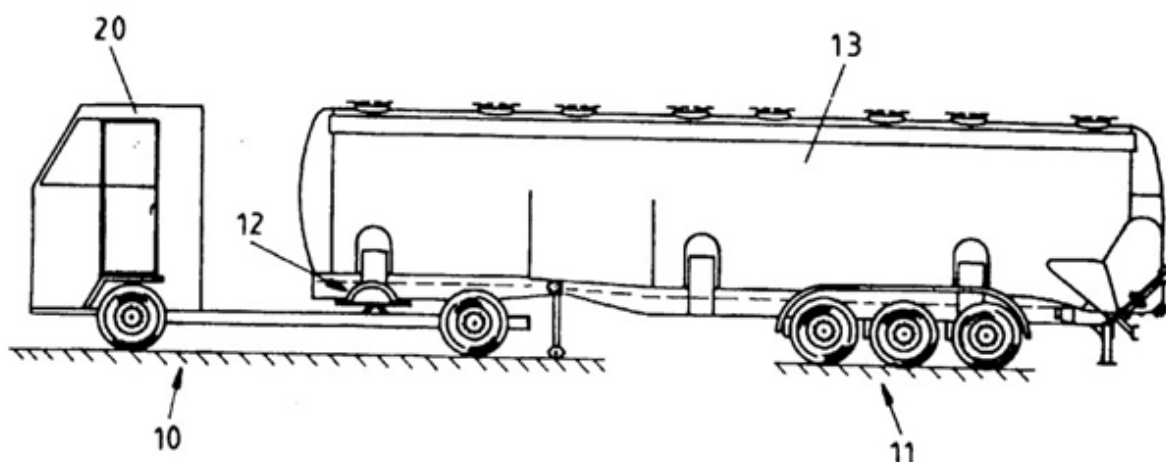
Выбор соответствующих датчиков давления или усилия может приводиться в соответствие как с максимально возможной загрузкой, так и с соответствующими типами тягачей и условиями эксплуатации.

В качестве датчиков давления могут использоваться известные в соответствии с уровнем техники измерительные приборы, как, например, манометры, точно так же, как, например, омические тензометрические датчики в качестве приборов для измерения пути, которые /позволяют сделать вывод о воздействующем усилии.

Наличие в устройстве дополнительных датчиков давления или усилия позволяют судить о осевых нагрузках или о неравномерном распределении груза в продольном или поперечном направлении транспортного средства.

Предпочтительно датчики давления соединены с электрическим индикаторным устройством, которое расположено или на самом седельном прицепе, или с помощью надлежащих соединительных линий на пульте управления тягача.

На рисунке 16 представлен вид сбоку автопоезда в составе седельного тягача и прицепа; на рисунке 17 представлен схематический вид блок-схемы устройства датчиков давления; рисунок 18 - вид седельно-сцепного устройства между тягачом и седельным прицепом в увеличенном масштабе.



					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		70

Рисунок 16 – Тягач с полуприцепом: 10 – колесный тягач, 20 – кабина, 12 – ССУ, 13 – цистерна, 11 – седельный прицеп.

Автопоезд в составе седельного тягача и прицепа в соответствии с фиг.1 имеет колесный тягач 10, который может быть двухосным или многоосным и тянет седельный прицеп 11, который в данном случае выполнен в виде трехосной цистерны для перевозки сыпучих грузов. Автопоезд в составе седельного тягача и прицепа имеет седельно-сцепное устройство 12, которое более детально показано на рисунке. Цистерна 13 для перевозки сыпучих грузов установлена на раме, которая в передней части имеет скользящую плиту 14, которая образует в основном цилиндрическое углубление. В нем установлены упругие элементы 15 пневматической подвески, которые охватывают шкворень 16 колесного тягача 10, расположенный в зоне плиты 17 седельно-сцепного устройства колесного тягача 10. Сами упругие элементы пневматической подвески могут быть соединены с манометром 18. Вместо устройства измерения давления может использоваться также динамометрический датчик усилия или устройство измерения пути как, например, тензометрический датчик. Существенным является то, что на седельно-сцепном устройстве 12 автопоезда в составе седельного тягача и прицепа независимо от колесного тягача 10 имеется устройство для измерения усилия или давления. Если это устройство 18 для измерения давления не имеет собственного индикатора, то, как показано на рисунке, могут быть предусмотрены соединительные линии с индикаторным устройством 19, которое может быть расположено в кабине 20 колесного тягача 10. Устройство 18 для измерения давления может быть расположено или изолировано от других устройств для измерения давления на осях колесного тягача или на осях седельного тягача, или может быть соединено с другими устройствами для измерения давления. Как схематически показано на рисунке, автопоезд в составе седельного тягача и прицепа имеет систему пневматической подвески с нагнетательными полостями в виде баллонов 22 - 25 пневматической рессоры, которые соединены друг с другом

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		71

и в соединительной линии имеют дополнительный датчик 26 давления, который соединен с индикатором 21. Баллоны 22 и 23 пневматической рессоры расположены слева и справа на задней оси колесного тягача 10, а также на одной из трех осей седельного прицепа 11 (как баллоны 24 и 25 пневматической рессоры). Альтернативно представленному варианту выполнения с общим датчиком 26 давления могут быть предусмотрены также соответствующие датчики давления, работающие отдельно друг от друга.

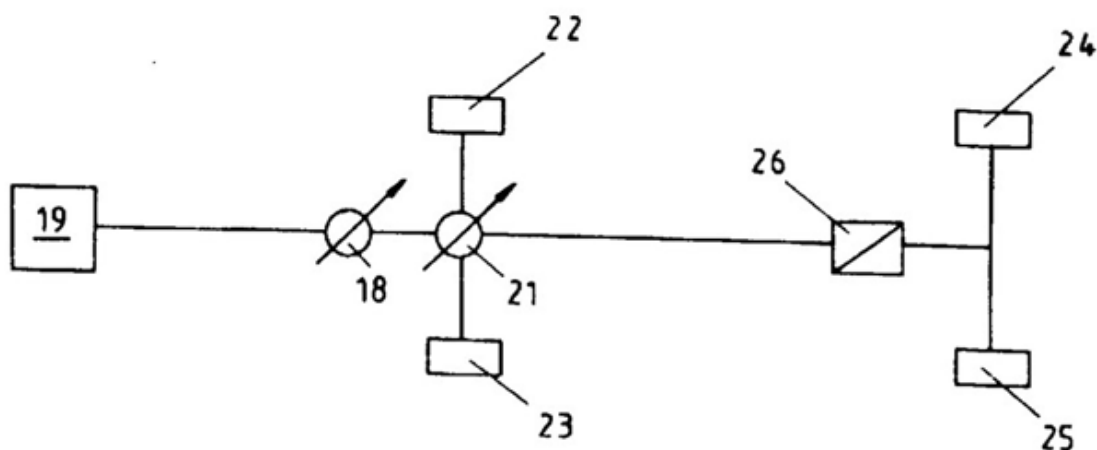


Рисунок 17 – Блок-схема датчиков давления: 19 – соединительные линии, 18,21 – манометр, 22-25 – баллоны, 26 – датчик давления.

Как представлено в данном случае, упругий элемент 15 пневматической подвески в месте соединения 12 может быть объединен в пневматическую систему в соответствии с рисунком. В результате этого при необходимости соответствующие датчики давления могут быть соединены с общим датчиком 26 и единственным индикаторным устройством 18. Однако эта система должна быть в основном построена таким образом, чтобы она независимо от колесного тягача

позволяла также производить измерения состояния загрузки прицепа 11 в том случае, когда сам колесный тягач не располагает пневматической системой. [16]

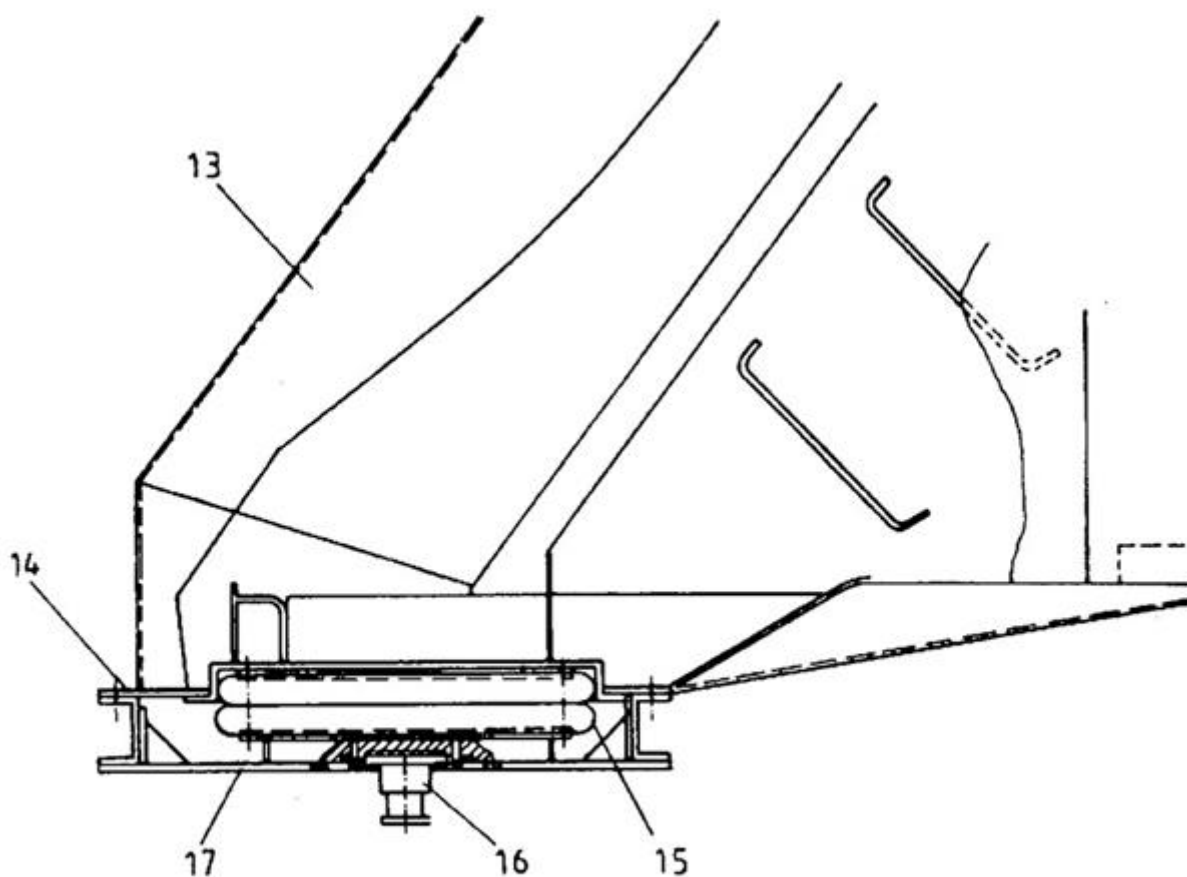


Рисунок 18 – Седельно-сцепное устройство: 13 – цистерна, 14 – скользящая плита, 15 – упругие элементы, 16 – шкворень, 17 – плита.

Данная разработка не была отражена в практическом применении, поскольку была необходимость в полной реконструкции всех полуприцепов, из-за закрытой формы ремонтпригодность отсутствовала, сам механизм монтируется непосредственно с производством полуприцепа, отдельный монтаж механизма отсутствует.

4.2 Нагрузка на седельное устройство тягача

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

В своей работе я предлагаю альтернативный подход к данной работе. Работы над данной тематикой проводились при защите степени бакалавр, тогда я ссылаясь на разработку механизма с тарельчатыми пружинами и индикатором максимальной нагрузки. Но проведя исследование со специалистами, которые непосредственно занимаются работой подвески и устранением перегруза на оси тягача и полуприцепа, мы пришли к выводу, что применение данного механизма будет нецелесообразным по ряду причин. Изгибающие усилия на корпус механизма будут достигать критических моментов при каждом изменении полуприцепа относительно седельного устройства, то есть при повороте тягача наш механизм может просто разорвать на две части, так как корпус состоит из двух пластин формы «тарелки», которые находятся в постоянном контакте с седельным устройством и с основанием шкворня. Данная проблема излишнего сопротивления двух поверхностей встречается и без данного механизма, но учет того, что смазывающее устройство постоянно работает на ССУ, предотвращает излишнее трение. Механизм не является цельным и имеет сборный корпус, внутри которого находятся тарельчатые пружины, что и будет одной из проблем при эксплуатации (рисунок 19).

					<i>ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		74

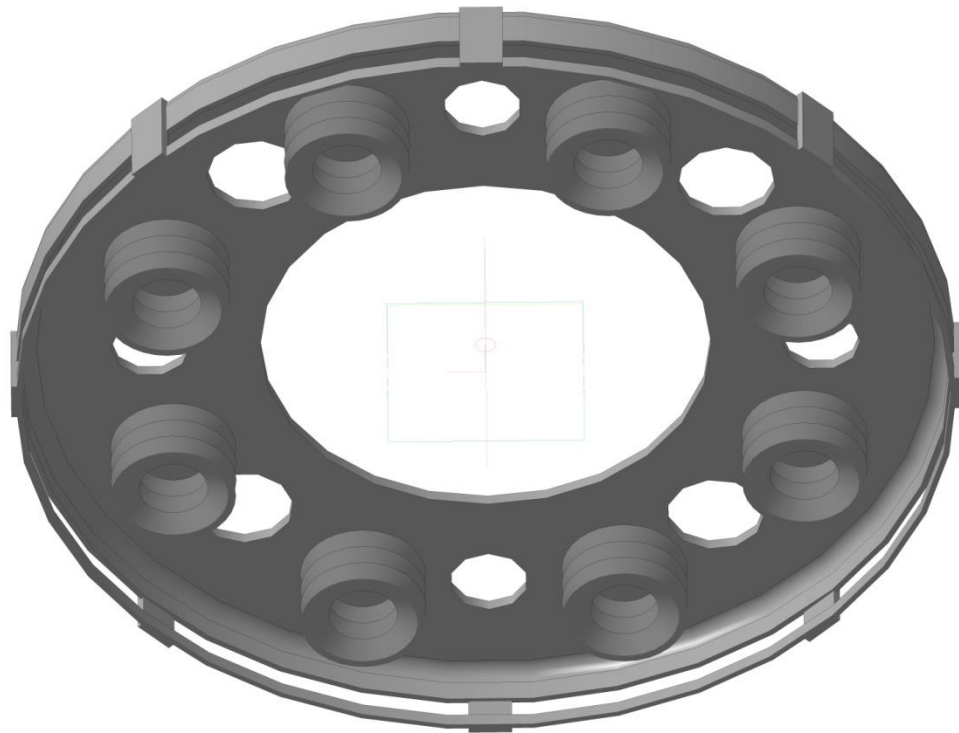


Рисунок 19 – Универсальный механизм для распределения нагрузки

Во-вторых, данный механизм будет испытывать постоянные нагрузки из-за смещения горизонтальной плоскости полуприцепа. Демпфирующий эффект будет сопровождать дополнительный наклон полуприцепа на неровностях или при прохождении поворота, что является очень опасным моментам при перевозке груза особенно на дорогах общего пользования. Например, при сжатии пружин с одной стороны горизонт рамы полуприцепа в районе ССУ может достигать двух градусов относительно горизонтальной поверхности, но на крайней точке полуприцепа будет наклон в районе девяти градусов. Следующая проблема – это боковой увод колес полуприцепа, особенно сказываются последствия при движении на крейсерской скорости тягача в сцепке с полуприцепом. Данная ситуация приводит к повышенной аварийности как по отношению к грузу, так и по отношению к другим участникам дорожного движения (рисунок 20).

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75



Рисунок 20 – Повышенная аварийность при наклоне полуприцепа

Исходя из сделанных выводов, стоит отметить, что решая одну проблему, не стоит забывать о последствиях, которых могут привести к другим проблемам.

В этом случае, произведем расчет максимально допустимой нагрузки на седельное устройство, а так же рассчитаем допустимую нагрузку на ведущую ось тягача, чтобы при прохождении весового контроля у водителя не возникло проблем.

Выбранная связка тягач-полуприцеп состоит из тягача КАМАЗ 5490 производства ПАО «КАМАЗ» в городе Набережные Челны и полуприцепа-контейнеровоза ТОНАР-974629 производства МЗ «ТОНАР» в деревне Губино Московской области.

Из технического паспорта каждого элемента автопоезда выделяем ряд необходимых показателей, от которых стоит начать расчет допустимой нагрузки.

КАМАЗ 5490 имеет одиночную односкатную направляющую ось и одиночную двускатную ведущую ось, необходимые габаритные расстояния

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		76

представлены в работе выше, все задействованные характеристики необходимы для определения нагрузок согласно исходя из таблицы 2:

- Нагрузка на седельно-сцепное устройство, 10550 кг;
- Нагрузка на задний мост, 11500 кг;
- Нагрузка на переднюю ось, 5300 кг;
- Нагрузка на задний мост, 2600 кг;
- Полная масса автопоезда, 44000 кг;
- Полная масса полуприцепа, 36100 кг;
- Снаряженная масса, 7900 кг.

ТОНАР-974629:

- Масса снаряженного полуприцепа с запасным колесом, 7000 кг;
- Нагрузка на ССУ тягача, 12300 кг;
- Масса перевозимого груза, 38000 кг.

При перевозе контейнера на полуприцепе контейнеровозе мы должны учитывать массу каждого элемента автопоезда, для расчета общей снаряженной массы автопоезда

$$M_{\text{общ снаря}} = M_{\text{тяг снаря}} + M_{\text{приц снаря}} \quad (1)$$

$$M_{\text{общ снаря}} = 7900 + 7000 = 14900 \text{ кг.}$$

Определение массы загруженного контейнера, согласно ограничению Постановления Правительства РФ

$$M_{\text{конт}} = M_{\text{общ полная}} - M_{\text{общ снаря}} \quad (2)$$

$$M_{\text{общ снаря}} = 40000 - 14900 = 25100 \text{ кг.}$$

Таким образом, масса загруженного контейнера не должна превышать 25100 кг.

Согласно Постановлению правительства РФ от 15.04.2011 г. №272 «Об утверждении правил перевозок грузов автомобильным транспортом» допустимые

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		77

нагрузки на оси нашего полуприцепа должны быть (таблица 3), (рисунок 21):

Таблица 3 – Регламентируемые нормы нагрузки по осям

Наименование показателя	Значение показателя для автомобильных дорог с нагрузкой		
	6 т/ось	10 т/ось	11.5 т/ось
Полная масса автомобиля	40	40	40
Нагрузка на ось 1	5,5	9	10,5
Нагрузка на ось 2	6	10	11,5
Нагрузка на тележку полуприцепа (ось 3 + ось 4 + ось 5)	13,5	22,5	23,5



Рисунок 21 – Отражение нагрузки на каждую ось

При детальном разборе всех нормированных нагрузок согласно Постановления Правительства можно понять, что данный автопоезд не может вести максимальный груз, на который он рассчитан, а только груз массой 25100 кг.

4.2.1 Конструктивное решение по проблеме недогруза

Над данной проблемой недогруза ради избежание огромных штрафов за перегруз по осям работают многие специалисты, в том числе специалисты организации «ПЛАТОН».

Генеральный директор компании «Нева-Трейлер» – член Межотраслевого экспертного совета (МОЭС) Тарас Коваль высказывает свое мнение относительно сложившейся ситуации: «Тема соблюдения весовых и габаритных параметров является основной для производителей прицепов и кузовостроителей. Проблемы российских весовых ограничений мне хорошо знакомы с начала нулевых годов – со времен работы в международных автоперевозках. На международных пунктах пропуска взвешивание производилось почти всегда. И не всегда наши машины его успешно проходили. Иногда даже с весом груза в 20–21 т мы попадали на перегруз по осям. В 2013 году в главный офис Schwarzmüller поступил запрос от компании Heineken. Один из мировых лидеров производства пива работал над улучшением эффективности логистики в восточноевропейских странах и попросил сделать предложение на полуприцепы, которые имели бы максимальные возможности по грузоподъемности при условии соблюдения российских весовых параметров и европейских размерах упаковки. Но посоветовавшись с австрийскими коллегами, мы решили попробовать просчитать специальную комплектацию трехосного штормного полуприцепа для российского рынка и геометрию седельного тягача, чтобы получить максимальную грузоподъемность при соблюдении требований Постановления Правительства России № 272. Перебрав массу вариантов изменения расположения осевых агрегатов и требований к седельному тягачу, австрийские конструкторы пришли к

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		79

выводу: нам не удастся создать автопоезд, который при равномерной загрузке не будет превышать разрешенные осевые ограничения и иметь полную массу более 39,5–39,6 т. При использовании европейской комплектации и седельного тягача с базой 3900 мм можно достичь полной массы 39,3 т с полезной нагрузкой почти 26 т, не превышая осевые нагрузки. Ставки на перевозки в России относительно низкие, поэтому стоимость изготовления модификации полуприцепа специально для России ради 200–300 кг экономически неоправданна. Копий о проблемы весовых ограничений сломано немало. С разной долей успеха в последние два года о них говорится очень много. Но, видимо, только введение автоматического весового контроля с высокими штрафными санкциями и невозможностью договориться «на месте» заставили сообщество перевозчиков серьезно задуматься и искать решение проблемы.

С самого первого заседания МОЭС, проведенного в январе 2017 года, мы каждый раз обсуждаем весовую проблему. При этом вносим важные, но в целом мелкие изменения в «лоскутное одеяло» Постановления № 272. А проблемы при его исполнении как были, так и остаются. Мне порой кажется, что все эти бесконечные исправления похожи на установку узлов и агрегатов от современного автомобиля в конструкцию машины 1960-х годов.

А толчком к моему нынешнему выступлению на собрании послужило предшествующее обсуждение в узкой группе членов МОЭС назревших проблем с внедрением систем автоматического контроля. С докладом по этой теме должна была выступать Ольга Федоткина. Но прочитав в очередной раз большой список поправок, я не выдержал и предложил свою концепцию, основанную на европейском опыте.

Пользуясь случаем, хочу сказать Ольге большое спасибо за согласие сделать совместный доклад и в качестве отправной точки подачи материала оттолкнуться от характеристик используемого подвижного состава. Этот вопрос тесно переплетен с безопасностью дорожного движения и сохранностью грузов при транспортировке, предложенной известным сюрвейером Анатолием Шмелевым.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		80

Основная часть используемого сегодня в России грузового подвижного состава сертифицирована по европейским нормам, которые очень близки к российским. Но при этом у нас есть проблема со штрафами за нарушение осевых ограничений, а в Европе она минимальна.» [17]

4.3 Измерение давление в пневматической подвеске

Каждая ось нашего автопоезда оснащена пневматикой, которая имеет свои достоинства и недостатки. Основным достоинством пневматической подвески является высокая плавность хода тягача и полуприцепа и отсутствие каких-либо шумов, так как в качестве упругого элемента используется сжатый воздух. Однако в зависимости от предназначения, пневмоподвеска может быть и, напротив, – жесткой. К достоинствам также можно отнести автоматическое регулирование клиренса и жесткости отдельных стоек в движении. Однако это относится лишь к заводским исполнениям адаптивных подвесок. К недостаткам можно отнести очень плохую ремонтпригодность элементов пневмоподвески. Так, например, пневматические стойки абсолютно неремонтпригодны и при выходе из строя подлежат только замене. Также стоит отметить, что на ресурс пневмоподвески весьма негативно влияют отрицательные температуры и дорожные реагенты.

В своей работе по распределению нагрузки я придерживаюсь простоты разработки механизма и максимальной эффективности. Для измерения нагрузки на ССУ или на ведущую ось нужно найти место для выгодного крепления измерительно прибора или разработать его по-новому, данная задача имеет конструкторский характер, так как необходимо рассмотреть каждый элемент в разобранном виде, чтобы понять: куда поставить датчик, например тензометрический, для считывания нагрузки. Большинство элементов крепится напрямую жестко к раме тягача или через дополнительные элементы, то есть найти место, которое является подвижным элементом - тяжело, остается только подрессоренные массы. Исследовав несколько принципов измерения нагрузки на

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		81

ось полуприцепа, было принято решение о работе с пневмоподушками ведущей оси тягача.

Датчик, подобие манометра, необходимо внедрить в правую или левую подушку пневмоподвески, так как давление во всей пневмо-системе одинаковое для лучшей индикации нагрузки на ось устанавливаем по датчику на каждую подушку. Подходящим вариантом будет использование датчик GNOM DDE Белорусских инженеров из компании «GNOMDON». Он отличается простотой устройства и установки на пневмоподушку. Он устанавливается в штатное отверстие пневмоподушки (обычно заглушено пробкой) или в любое место пневмосистемы – с помощью тройника (рисунок 22).

GNOM DDE подключается к бортовому компьютеру напрямую или к аналоговому входу терминала мониторинга транспорта, с которого можно подгрузить данные для бортовому компьютеру, но данный процесс является не моментальным. В зависимости от давления воздуха датчик выдает выходное напряжение определенной величины.



						Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	

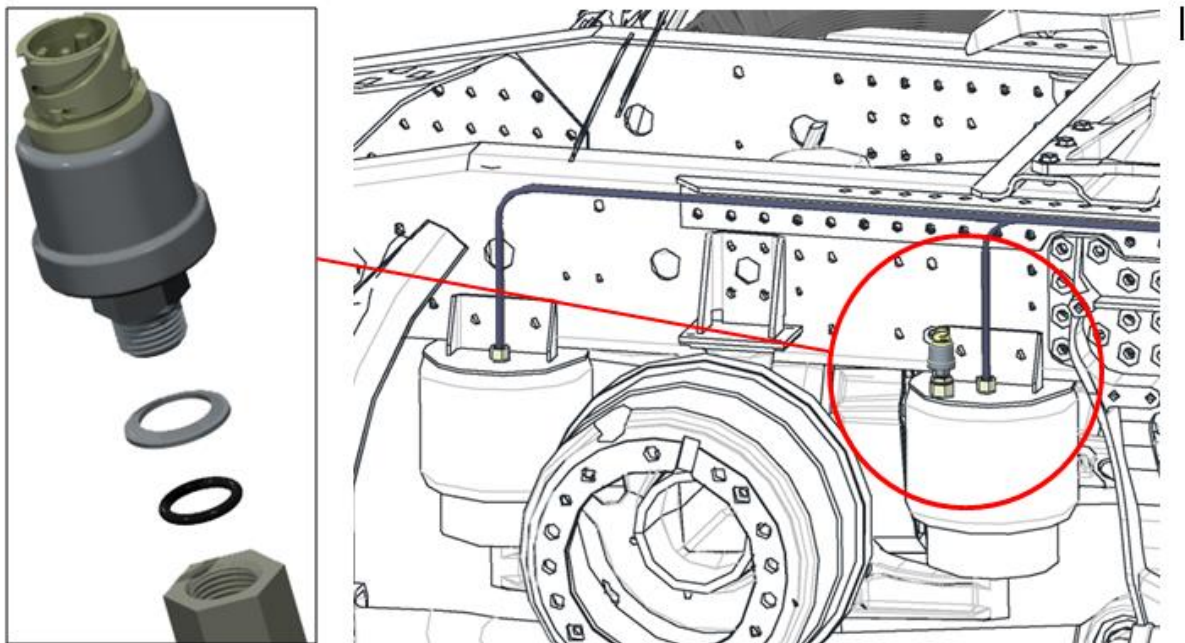
Рисунок 22 – Датчик измерения давления в пневмоподушке

Данный датчик имеет следующие технические характеристики:

Таблица 4 – Технические характеристик датчика DDE-08

тип выходного сигнала	аналоговый, В
напряжение питания, В	8-32
давление на входе датчика, МПа	0-0,8
резьба для установки	M16 x 1 ,5
масса датчика уровня, кг	0.15
время непрерывной работы датчика	Не ограничено
погрешность измерения величины давления	не более 2.5%
температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +80

В своей работе я устанавливаю датчик на левую подушку ведущей оси тягача как показано на рисунке 23:



А

Б

Рисунок 23 – Схема установки датчика. А: монтируемый комплект; Б: монтаж на штатное место (обычно закрыто пробкой)

Помимо данного варианта установки, возможны различные модификации с монтажом датчика. Одним из легко реализуемых будет монтаж датчика в штуцер-переходник, данная задача решается установкой дополнительного Т-образного штуцера: пневмосеть будет проходить через новый штуцер к пневмоподушке. Другим более сложным в исполнении монтажом будет внедрение датчика непосредственно в пневмосеть. Необходимо прервать пневмоститему и внедрить в нее датчик с дальнейшим уплотнением и герметизацией системы. Считывание информации с датчика так же передаются напрямую к бортовому компьютеру или на терминал мониторинга данных нагрузки.

Производитель данного датчика уверяет, что выходное напряжение датчика давления линейно зависит от давления в пневмоподвеске (график 1). Но в итоге заявленной погрешности, необходимо произвести самостоятельные измерения напряжения и вывода напряжения.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

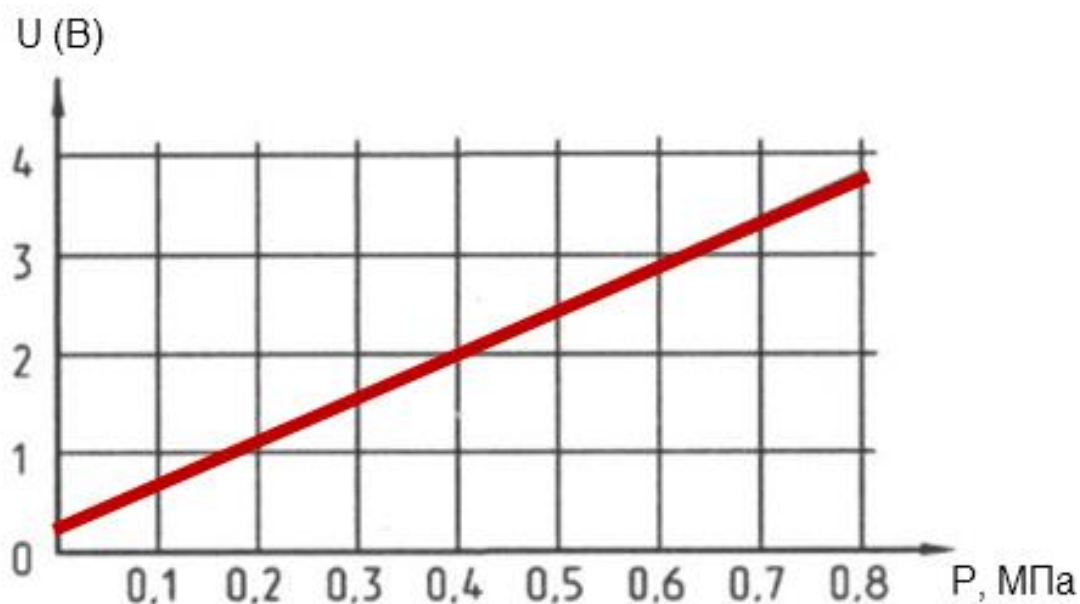


График 1 – Зависимость напряжения датчика от давления в пневмоподушке

4.3.1 Проверка и калибровка датчика давления

Данный этап работы позволяет нам убедиться в работоспособности данного датчика, а так же задать необходимые крайние показатели для оценки нагрузки на ведущую ось полуприцепа.

Исходя из того, что принимающий сигнал бортовой компьютер нуждается в калибровке получаемых электронных данных, поэтому мы будем оценивать работоспособность механическим путем, а именно установкой механического манометра в пневмосеть (рисунок 24), который будет показывать нам давление в пневмосистеме. По мере изменения нагрузки на полуприцеп данные манометра будут меняться. Для дальнейшей работы используем виброустойчивый манометр с радиальным присоединением штуцера модели ДМ8008-ВУф исп 1 0-1,0 МПа

кт.1,5 d.63 IP54 M12*1,5 PШ УХЛ1. Данный манометр на рисунке 25 имеет шкалу измерения в мегапаскалях.



Рисунок 24 – Установка и показание манометра на тягаче без нагрузки на ССУ

Исходя из технических характеристик по паспорту тягача КАМАЗ-546, известно, что снаряженная нагрузка на заднюю ось составляет 2600 Н, это значит, что показания на манометре 0,2 МПа относительно равны 2600 кг, которые приходятся на неподрессоренную массу.

Первичный коэффициент зависимости (k) на пневмосистему задней оси тягача будет выражаться так

$$k = \frac{Q_{\text{зад оси}}}{P_{\text{зад пнев}}}, \quad (3)$$

$$k = \frac{2600}{0,2} = 13000 \frac{\text{Н}}{\text{МПа}}.$$

									Лист
									86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ				

Для нашего случая известно, что нагрузка от ведущей оси тягача не может превышать 11500 кг, нагрузка на заднюю ось равна 2600 кг, а масса неподрессоренных элементов задней оси составляет 700 кг, исходя из полученного коэффициента, показания манометра при максимальной нагрузке на ведущую ось должны составлять:

$$P_{\text{зад пнев макс}} = \frac{Q_{\text{на зад оси макс}} - Q_{\text{на задн ось}} - Q_{\text{оси}}}{k}, \quad (4)$$

$$P_{\text{зад пнев макс}} = \frac{115000 - 26000 - 7000}{13000} = 0,63 \text{ МПа.}$$

Расчет максимальной нагрузки на ССУ отражает полученное значение давления в пневмосистеме задней оси тягача. Установка манометра – это дополнительный элемент конструкции, а именно пневмосистемы, который не требует демонтажа. Необходимо убедиться в правильной фиксации манометра на раме тягача и отсутствии воздушных протечек (проверить герметичность системы самостоятельно или ожидать ошибку на бортовом компьютере). Установка подобного манометра может осуществляться на любую ось автопоезда.

Далее нам необходимо задать критические показания напряжения с датчика давления, для передачи их на бортовой компьютер. Из графика зависимости (график 1) видно, что нашему значению в 0,63 МПа соответствует значение 3 Вольт, но основополагаясь на технические характеристики датчика DDE-08 его погрешность измерения составляет до 2,5%, то есть для максимального критического показателя нагрузки мы берем 2,9 Вольт. Важно отметить, что передача сигнала должна быть ограничена скоростью передвижения автопоезда 0 км/ч, при наборе скорости данные с датчика давления не поступают на бортовой компьютер тягача. Бортовой компьютер тягача, при приеме данных с ведущей оси полуприцепа, подает сигнал в кабине водителя, что свидетельствует о перегрузе задней оси тягача. Данное уведомление добавляется в бортовой компьютер инженерами в сервисных отделах по обслуживанию техники КАМАЗ.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		87

4.4 Работа передней оси полуприцепа-контейнеровоза

Трехосный полуприцеп ТОНАР так же оснащен пневматической подвеской, которая работает от блока управления T-EBS (рисунок 26).



Рисунок 26 – Блок управления T-EBS «WABCO»

Данный блок помимо важных технических работ, например, тормозное усилие, выполняет и подкачку или вытравливание воздуха из пневмоподушек полуприцепа, для удержания горизонта направляет сигнал на ресивер, который подкачивает или стравливает необходимый контур. Для реализации всего механизма распределения нагрузки необходимо понимать, что при не загруженном полуприцепе-контейнеровозе первая ось должна быть поднята, в то время как оставшиеся две продолжают непосредственное соприкосновение с дорожным полотном. В этом и заключается главный смысл подхода и разработки

						Лист
						88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	

данного механизма: сохранение ресурса передней оси полуприцепа и ее подвески, оптимизация нагрузки на заднюю ось тягача. Данный блок управления не способен проделать необходимые действия с передней осью полуприцепа, именно поэтому по рекомендации специалиста необходимо добавить электромагнитный клапан для передней оси полуприцепа ECAS (рисунок 27).



Рисунок 27 – Электромагнитный клапан для передней оси полуприцепа ECAS

Клапан передней оси находится рядом с передней осью и управляет работой пневмоподушек передней оси. Он оснащен двухходовым двухпозиционным клапаном для управляемой оси и может осуществлять только функцию подкачки и стравливания.

Задача использования данного клапана в том, чтобы он независимо от блока управления работал с передней осью полуприцепа-контейнеровоза и принимал сигнал с бортового компьютера с данными о нагрузке на седельное устройство тягача. Говоря заранее, в механизме распределения нагрузки будет играть важную

						Лист
						89
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	

роль устройство удержания передней оси (рисунок 28) полуприцепа в поднятом состоянии, устройство так же будет состоять из пневмоподушки, которая легко будет управляться данным электромагнитным клапаном.

Для дальнейшей работы необходимо ограничить контуры блок управления-пневмоподушка. Блок управления взаимодействует с каждым элементом пневмодвески независимо от других. Поэтому контуры на пневмоподвесу передней оси необходимо убрать, а электромагнитный клапан для передней оси запитать от рабочего контура, например от правой пневмоподушки второй оси. Тем самым передняя ось регулируется только клапаном подъемной оси.



Рисунок 28 – Крепление подъемной оси Weweler AL-460

Для подъема передней оси полуприцепа используем механизм Weweler AL-460, данная немецкая разработка отличается своей простотой в установке и дешевизной по отношению к штатному оборудованию (механизм подъема оси) на полуприцепах. Управление данным механизмом идет от электромагнитного клапана передней оси полуприцепа. Стравливание пневмоподушек передней оси и

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

подкачка пневмоподушки механизма подъема оси происходят асинхронно, сначала подушки сдуваются, а потом механизм накачивает и поднимает переднюю ось.

4.5 Взаимодействие устройств распределения нагрузки

При всех манипуляциях, связанных перераспределением нагрузки по осям, водитель не покидает кабину, если ему принудительно нужно опустить ось, то это возможно сделать с помощью пульта бортового компьютера (рисунок 29). Так же все нагрузки транслируются на табло в кабине водителя.



					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

Рисунок 29 – Выносной пульт управления электромагнитного клапана для передней оси полуприцепа

4.6 Экономическая часть

Шины тягача и полуприцепа являются одним из самых важных элементов всей конструкции автопоезда. Шины воспринимают всю нагрузку и передают ее на дорожное полотно. Очень важно следить за состоянием шин, поддерживать в них нормальное давление и не перегружать ось.

Одним из важных показателей износа шин является изменение высоты протектора. Для транспортных средств категорий N2, N3, O3, O4 - это грузовики, и прицепы, максимальная масса которых свыше 3,5 тонны - 1,0 мм.

Чтобы посчитать степень реального износа шин, необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$Z = \frac{H_n - H_f}{H_n - H_{\min}} \cdot 100\%,$$

где Z – фактический процент износа; H_n – реальная высота протектора новой покрышки; H_f - измеряемая в данный момент высота шины с учетом всех параметров, получаемых в результате замеров двух шин; H_{\min} – минимальный размер высоты протектора для измеряемой шины.

Согласно техническим характеристикам полуприцепа ТОНАР, высота протектора составляет 18 мм. По практическим данным износ протектора шин полуприцепа за 1 календарный год примерно составляет 4 мм, следовательно, за год эксплуатации фактический износ составит:

$$Z = \frac{18 - (18 - 4)}{18 - 1} \cdot 100\% = 23,5\%.$$

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		92

При работе механизма распределения нагрузки, передняя ось поднята тогда, когда полуприцеп-контейнеровоз не нагружен или нагрузка на ССУ недостаточная. То есть, как минимум 50% всего передвижения автопоезда будет проходить с поднятой передней осью полуприцепа, а износ протектора будет снижен до 12%. В прототипе полуприцепа применяются покрышки КАМА Евро 385 / 65 R22.5 стоимость одной начинается с 20000 рублей, тем самым экономия от покрышек составляет 4600 рублей. выражается эффективность применения механизма распределения нагрузки.

При работе с погрузочно-разгрузочными работами стоит уделять внимание центру тяжести и отмечать зависимость износа шин от неравномерной загрузке или перегрузе (рисунок 29.1).

Зависимость нагрузки на колеса от расположения груза

Правильное расположение центра тяжести груза



Неправильное расположение центра тяжести груза



					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

Рисунок 29.1 – Зависимость нагрузки на колеса от расположения груза

Другой элемент, на котором выражается экономическая эффективность-это пневмоподвеска передней оси полуприцепа-контейнеровоза.

Как правило, средний ресурс пневмоподвески составляет 70000 - 80000 километров, хотя первые замечания на её работу могут наступить после 40000-50000 км пробега. Для примера, в Европе пневмоподвески ходят свыше 100 000 км, но при эксплуатации на полуприцепе при плохих погодных условиях, из-за холодов, пыли и грязи на дорогах - их ресурс меньше.

При распределении нагрузки пневмоподвеска полуприцепа работает гораздо меньше, потому что ось находится в поднятом состоянии и динамические нагрузки отсутствуют. В расчете шин было указано, что износ уменьшается минимум на 50%, то есть ресурс пневмоподвески передней оси будет составлять минимум 100000 км. Из имеющихся цен на элементы подвески выбранного прототипа полуприцепа известно, что общая стоимость пневмоподвески для передней оси будет составлять от 31000 рублей, соответственно, при применении механизма годовая экономия на ресурсе подвески составляет минимум 15500 рублей.

Вывод по разделу четыре

Если замкнуть всю цепочку действий по реализации распределения нагрузки для избегания недогруза ведущей оси полуприцепа, я получаю следующий алгоритм: тягач с полуприцепом-контейнеровозом подъезжает на загрузку 40 футового контейнера, передняя ось полуприцепа находится в верхнем положении. При загрузке датчик давления пневмоподушки ведущей оси тягача отправляет сигнал на бортовой компьютер о перегрузе или недогрузе на ССУ, при втором варианте, механизм не вносит никакие изменения в подвеску и автопоезд с грузом отправляется в рейс. Если поступила информация, что седельное устройство перегружено, то с бортового компьютера отправляется сигнал на

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

электромагнитный клапан, который механизмом подъема передней оси опускает переднюю ось полуприцепа и накачивает до определенного давления пневмоподушки передней оси, давление должно быть такое же, как и в контуре с любой другой пневмоподушки второй или третьей оси.

Стоит отметить универсальность и простоту данного механизма. При желании заказчика подъемная ось может быть задней, а так же подобную систему можно применить на рессорно-пружинных подвесках, где необходимо поменять датчик давления подушки на механический палец измерения изменения кузова относительно подрессоренной массы.

					<i>ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		95

5. УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАНИЗМА ПОДЪЕМА ОСИ ПОЛУПРИЦЕПА

Пневматическая подвеска ходовой части полуприцепа позволяет реализовать систему подъема передней оси. В данном случае на полурессоре передней оси устанавливают пневматическую камеру, которая, при увеличении давления в ней, поднимает ось, отрывая ее от грунта. При этом воздух из пневмоподушек поднимаемой оси выпущен. Такая система позволяет уменьшить сопротивление качению, снизить износ шин и избежать дополнительного поперечного сопротивления шин при повороте автопоезда.

5.1 Установка швеллера

Механизм подъема оси полуприцепа неподвижной частью (основанием) крепится к кронштейну рессоры сваркой или болтовым соединением (рисунок 30), подвижная часть оказывает нагрузку на полурессору, из-за этого при сжатых пневмоподушках можно поднять ось.

При частом статическом поднятии оси, не редко встречаются усталость металла и микротрещины на данных кронштейнах, в следствии чего происходит разрушение сварки кронштейна в местах соединения с рамой полуприцепа. Данная проблема чаще всего встречается на одном кронштейне из пары. Для перераспределения нагрузки и увеличения жесткости рессорных кронштейнов я предлагаю использовать швеллер (рисунок 31), который соединяет пару

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

кронштейнов между собой. Помимо этого за счет его применения дополнительно будут поглощаться и гаситься вертикальные и горизонтальные динамические нагрузки, при непосредственном контакте передней оси полуприцепа с дорожной поверхностью.

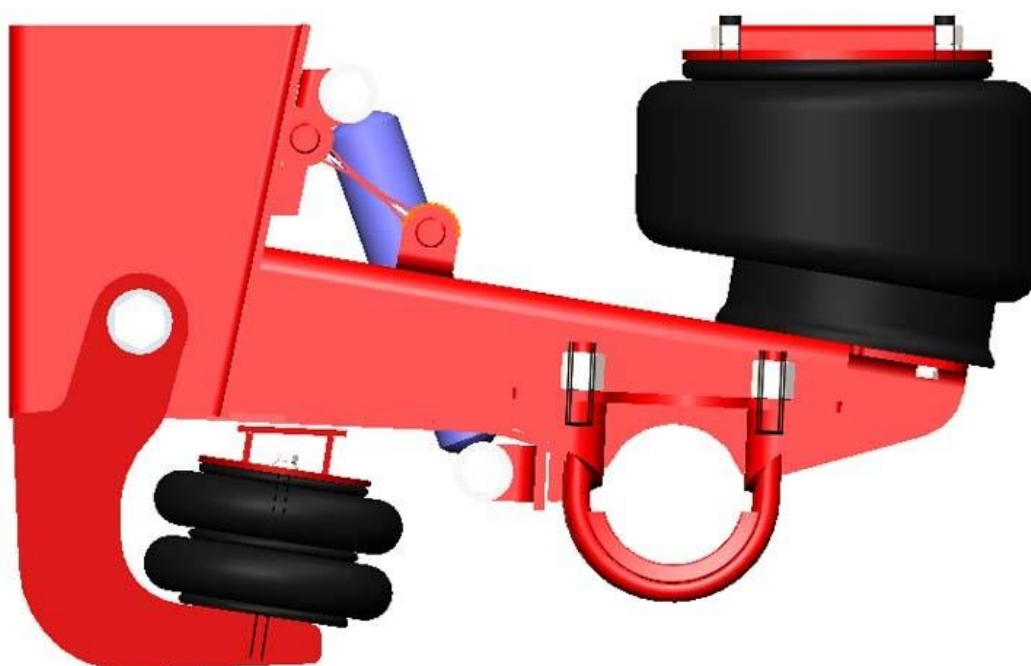


Рисунок 30 – 3D Крепление механизма к кронштейну болтовым соединением

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

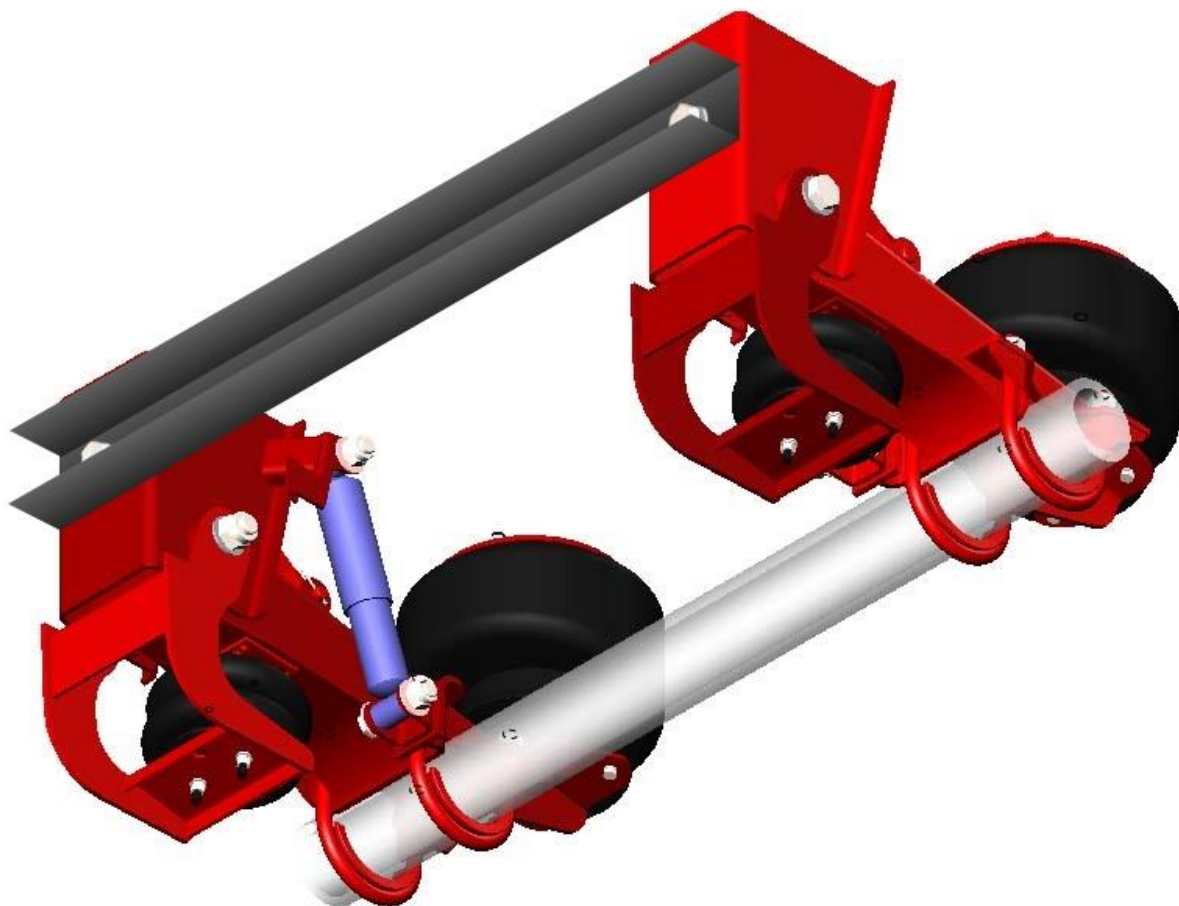


Рисунок 31 – 3D Монтаж швеллера

Для подвески выбранного прототипа полуприцепа-контейнеровоза должен быть выбран подходящий швеллер длиной L 2040 см, так как данная длина отражает расстояние от кронштейна до кронштейна передней оси, данную длину берем за пролет, тогда согласно таблице 19 из СНиП 2.01.07-85 (Нагрузка и взаимодействие) вертикальный предельный прогиб f_{ult} будет равен 13,6. Данный швеллер будет испытывать распределительную нагрузку от оси массой 150 кг, подвески массой 210 кг и механизма подъема оси массой 80 кг:

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

$$q_{общ} = q_{ось} + q_{мех} + q_{под},$$

$$q_{общ} = 1500 + 800 + 2100 = 4400 \text{ кг/м.}$$

Согласно СНиП I I-23-8. Считается, что балка (швеллер) скреплена конструктивно в двух симметричных местах. Прогиб считается по расчетной нагрузке. Сталь принята С235 с расчётным сопротивлением $R_y=2100\text{кг/см}^2$, $E=2100000\text{кг/см}^2$, $\gamma_s=1$.

Находим максимальный момент M_{max} и максимальную поперечную силу Q_{max} :

$$M_{max} = \frac{q_p * 0.001 * L^2}{8} = \frac{4.4 * 2^2}{8} = 2.2 \text{ Т*м}, Q_{max} = \frac{q_p * L}{2} = \frac{4.4 * 2}{2} = 4.4 \text{ Т}$$

Рассчитываем максимальную поперечную силу Q_{max} :

$$M_{max} = \frac{q_p * 0.001 * L^2}{8} = \frac{4.4 * 2^2}{8} = 2.2 \text{ Т*м}, Q_{max} = \frac{q_p * L}{2} = \frac{4.4 * 2}{2} = 4.4 \text{ Т}$$

Находим требуемый момент сопротивления $W_{тр}$:

$$W_{тр} = \frac{M_{max}}{1.12 * R} = \frac{2.2 * 100}{1.12 * 2.1} = 93.54 \text{ см}^3$$

Находим требуемый момент инерции $I_{тр}$:

$$I_{тр} = \frac{M_{max} * 10^5 * L * 10^2 * f_{ult}}{10 * E} = \frac{2.2 * 10^5 * 2 * 10^2 * 150}{10 * 2.1 * 10^6} = 314.286 \text{ см}^4$$

Исходя из полученных $W_{тр}$ и $I_{тр}$ по таблице сортамента металлопроката подбираем металлический швеллер: Швеллер ГОСТ 8240-89: 16а. Для большей прочности выбираем сталь толщиной 8 мм. [18]

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

Швеллер изготовлен по повышенной точности «Б» из листа горячекатаного. Данная доработка не имеет стилистических предпочтений, поэтому она может производиться как по стандарту, так и по специальному заказу.

Вывод по разделу пять

Данная разработка направлена, в первую очередь, на максимальную практичность при минимальных затратах. Поэтому установка швеллера решает ряд проблем с нагрузкой от работающей оси, а также сохраняет в надлежащем состоянии кронштейны передней оси полуприцепа-контейнеровоза при поднятой оси. Произведен расчет и выбор подходящего швеллера. Усиление конструкции также можно установить на область рамы полуприцепы, тогда нам понадобится швеллер с крепежным комплектом из болтов: 2 для кронштейна, 2 для рамы.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В своей выпускной квалификационной работе я отразил проблему перегруза, описал ее последствия и разработал механизм распределения нагрузки полуприцепа-контейнеровоза. Требования к привозимому грузу и штрафы увеличиваются с каждым годом, принимаются новые нормативные акты, но машиностроительная деятельность в области разработки полуприцепов не идет в ногу с этими требованиями. В своей работе я максимально отразил данную проблему и предпринял решение установки механизма распределения нагрузки, позволяющий равномерно распределять нагрузку на седельное устройство тягача, а следовательно, и на заднюю ось тягача, обеспечивая ее необходимой нагрузкой для улучшения сцепных качеств тягача на дороге при различных погодных условиях, уменьшение потерь момента на колесах, снижение проскальзывания и уменьшения тормозного пути. Стоит отметить положительные качества связанные с подъемом передней оси полуприцепа-контейнеровоза: износ шин и поломки ходовой части либо сокращены до минимума, либо отсутствуют, что экономит водителям-дальнобойщикам в год сотни тысяч рублей. Отсутствие проскальзывания ведущих колес тягача при плохих дорожных условиях.

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 СНиП 2.01.07-85 Строительные нормы и правила нагрузки и воздействия. Нагрузочная способность балки/ А.А.Бать; И.А.Бельшев, В.А.Отставнов, В.Д.Райзер, А.И.Цейтлин. – Москва: Росстандарт, 2003. – 73с.
- 2 Полуприцеп-контейнеровоз. – <https://www.tonar.info/>
- 3 Подвеска. - <http://5koleso.ru/content/polupricepy-konteynerovozy-shassi-pod-konteyner>
- 4 Негабаритные перевозки . - <https://os1.ru/article/4419-dalnie-magistralnye-perevozki-negabaritnyh-gruzov>
- 5 Руководство по эксплуатации шасси для перевозки ISO контейнеров. - http://www.logintra.ru/index.php?option=com_k2&view=item&id=480:история-седельного-тягача
- 6 Учебное пособие для повышения квалификации слесарей по ремонту автомобилей. - С.К. Шестопапов В.И. Карагодиным. Москва, 2007. - 4 с.
- 7 РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ. - ЗАО «Завод Автомобильного Оборудования». Новгород, 2013. – 27 с.
- 8 Постановление Правительства РФ от 15.04.2011 N 272 (ред. от 12.12.2017, с изм. от 16.03.2018) "Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом". - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157312/
- 9 Постановление Правительства РФ от 09.01.2014 N 12 (ред. от 18.05.2015) "О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам Российской Федерации".- http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157312/
- 10 Т-EBS системы для полуприцепов. - <http://www.truckdiagnost.com/viewtopic.php?t=1760>
- 11 Категории дорог. - <http://fb.ru/article/56760/kakie-suschestvuyut-kategorii-dorog>
- 12 Платон. - <http://platon.ru/ru/>

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		103

13 Контроль на дороге. - <https://classomsk.com/avtomobilnoe-pravo/vesovoj-kontrol-na-doroge-kakoj-dolzhen-byt.html>

14 ISO - контейнер. -

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BA%D0%B8<http://fb.ru/article/56760/kakie-suschestvuyut-kategorii-dorog>

15 «КоАП РФ». - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157312/

16 В60Р5/00 Установка устройств для взвешивания грузов на транспортных средствах G01G19/10 снабженные пневматическими или гидравлическими весочувствительными устройствами. – <http://>Патент. РФ/Фельдбиндер унд Бекманн Фарцойгбау ОХГ (DE)/

17 Коваль, Т.А. Доклад генерального директора компании «Нева-Трейлер». - Член Межотраслевого экспертного совета (МОЭС). Бизнес Урал. Екатеринбург, 2017. – 46с.

18 Полуприцеп. - <http://grunwaldtrailers.ru/katalog/29/908/>

					ЮУрГУ–23.04.02.2018.215.00.00ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		104