

ЛЕКЦИЯ № 3. ГАБАРИТЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВАГОНОВ. ЗНАКИ И НАДПИСИ НА ВАГОНАХ. СИСТЕМА ТО И РЕМОНТА ГРУЗОВЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Габариты подвижного состава и приближения строений. Обозначения габаритов
2. Технико-экономические параметры грузовых и пассажирских вагонов
3. Знаки и надписи на вагонах
4. Система ТО и ремонта вагонов

Нормативные документы:

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 9238-2013 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений»
2. ЗНАКИ И НАДПИСИ НА ВАГОНАХ ГРУЗОВОГО ПАРКА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ КОЛЕИ 1520ММ АЛЬБОМ-СПРАВОЧНИК 632-2011 ПКБ ЦВ Утверждено Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от «16-17» октября 2012 г. № 57)
3. Альбомом "Знаки и надписи на пассажирских вагонах" 0082-05 ПКБ ЦЛ
4. Распоряжение ОАО «РЖД» № 2759р от 29.12.2012 «О системе технического обслуживания грузовых вагонов»
5. Приказ МИНТРАНСа России № 15 от 13.01.2011 «О внесении изменений в приказ министерства путей сообщения РФ от 4 апреля 1997 г. № 9Ц «О введении новой системы технического обслуживания и ремонта пассажирских вагонов»

Одним из главных условий безопасности движения локомотивов, вагонов и иного подвижного состава является предупреждение возможности их соприкосновения со стационарными сооружениями, расположенными вблизи железнодорожного пути, или с подвижным составом, находящимся на соседнем пути. Поэтому стационарные сооружения должны располагаться на определенном расстоянии от железнодорожного пути, а подвижной состав - иметь ограниченное поперечное очертание.

Таким образом, получаются два контура: контур, ограничивающий наименьшие допускаемые размеры приближения строения и путевых устройств к оси пути - габарит приближения строений, и контур, ограничивающий наибольшие допускаемые размеры поперечного сечения подвижного состава - габарит подвижного состава. Второй контур расположен внутри первого и между ними имеется пространство (зазоры), за исключением опорных поверхностей колес, где оба контура совпадают.

ГОСТ : габарит железнодорожного подвижного состава (габарит подвижного состава) - это поперечное, перпендикулярное оси пути очертание, в котором, не выходя наружу, должен помещаться установленный на прямом горизонтальном пути (при наиболее неблагоприятном положении в колее и отсутствии боковых наклонов на рессорах и динамических колебаний) как в порожнем, так и в нагруженном состоянии железнодорожный подвижной состав, в том числе имеющий максимально нормируемые износы.

Габарит железнодорожного подвижного состава – это **исходное очертание**, по которому рассчитываются допускаемые строительные размеры железнодорожного подвижного состава (производится вписывание в габарит).

Габарит приближения строений - это предельное поперечное перпендикулярное оси железнодорожного пути очертание, внутрь которого помимо железнодорожного подвижного состава не должны попадать никакие части сооружений и устройств, а также лежащие около железнодорожного пути материалы, запасные части и оборудование, за исключением частей устройств, предназначенных для непосредственного взаимодействия с подвижным составом



ДВА КОНТУРА: Т и С

Совмещенные габариты приближения строений и подвижного состава: Т – очертание габарита подвижного состава;

С – очертание габарита приближения строений;

УГР – уровень верха головки рельса

Ограничения размеров железнодорожного подвижного состава - это поперечные и вертикальные смещения ПС, которые в соответствии с системой габаритов ПС и приближения строений должны быть учтены в пространстве между габаритом ПС и строительным очертанием вписываемой в него единицы железнодорожного подвижного состава.

На величину этих смещений (ограничений) необходимо уменьшение исходных очертаний габаритов железнодорожного подвижного состава.

Геометрический вынос железнодорожного подвижного состава - это отклонение относительно оси пути в кривой частей подвижного состава, определяемое расположением его продольной оси по хорде, проходящей через направляющие сечения

СМЕЩЕНИЯ ВАГОНА

Пространство между габаритами приближения строений и подвижного состава

Обеспечивает
БЕЗОПАСНОСТЬ

При смещении грузов в движении ПС

Группы смещений ПС

При смещении ПС в движении

вызываемые возможными отклонениями в состоянии пути - уширение колеи, упругое отжатие рельсов, перекосы и износы шпал и подкладок, упругие осадки шпал и балласта и т.п

выносы частей вагона в кривых

Допустимые отклонения элементов пути

обусловленные зазорами и износами ходовых частей и прогибы и осадки рессорного подвешивания от статической нагрузки

динамические колебания вагона, возникающие при его движении



Габариты подвижного состава

Статический габарит

Методика
а
расчета

Кинематический габарит

с учетом возможных поперечных горизонтальных смещений данной части железнодорожного подвижного состава относительно оси пути вследствие наибольших допускаемых разбегов (зазоров) и износов деталей ходовых частей

с учетом возникающих вследствие наклона кузова на рессорах под воздействием центробежной силы и горизонтальной составляющей силы тяжести в кривых с возвышением наружного рельса

ОБОЗНАЧЕНИЯ СТАТИЧЕСКИХ ГАБАРИТОВ

- **T** - для ПС, допускаемого в обращение по железнодорожным путям общего и необщего пользования шириной колеи 1520 мм на электрифицированных железных дорогах и других участках, сооружения и устройства на которых отвечают требованиям габаритов приближения строений S и $S_{п}$;
- **T_ц** - для цистерн, вагонов-самосвалов и другого ПС, допускаемого к обращению по железнодорожным путям общего и необщего пользования;
- **T_{пр}** - для ПС, имеющего технологическую негабаритность, допускаемого к обращению на главных путях перегонов и станций, а также по другим железнодорожным путям;
- **1-T** - для ПС, допускаемого в обращение по всем железнодорожным путям общего и необщего пользования, внешним и внутренним путям промышленных и транспортных предприятий железных дорог государств - участников Содружества Независимых Государств (СНГ), а также Грузии и Латвии, Литвы, Эстонии;
- **1-ВМ** - для ПС, допускаемого в обращение как по железнодорожным путям шириной колеи 1520 (1524) мм, так и шириной колеи 1435 мм, используемых для международных сообщений;
- **0-ВМ** - для ПС, допускаемого в обращение как по железным дорогам колеи 1520 (1524) мм, так и по линиям железных дорог - членов Организации сотрудничества железных дорог (ОСЖД) и Международного Союза железных дорог (МСЖД) колеи 1435 мм, с ограничениями только на отдельных участках, установленным ГОСТ;
- **02-ВМ** - для ПС, допускаемого в обращение как по всей сети железных дорог колеи 1520 (1524) мм, так и по железным дорогам - членам ОСЖД колеи 1435 мм, за исключением отдельных участков, установленных ГОСТ;
- **03-ВМ_{СТ}** - для ПС, допускаемого к обращению как по всей сети железных дорог колеи 1520 (1524) мм, так и по всем железным дорогам колеи 1435 мм европейских и азиатских стран

ОБОЗНАЧЕНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ГАБАРИТОВ

- **ГЦ (GC)** - кинематический габарит для железнодорожного подвижного состава, установленный в качестве исходного для достижения совместимости габаритов в рамках трансъевропейской высокоскоростной железнодорожной системы (габарит ГЦ (GC) применяют в международном сообщении на маршрутах, установленных стандартом);
- **ГЦ_{ru} (GC_{ru})** - кинематический габарит для железнодорожного подвижного состава для высокоскоростного движения на железных дорогах колеи 1520 мм, гармонизированный с габаритом GC (GC) трансъевропейской высокоскоростной железнодорожной системы;
- **03-ВМ_к** - кинематический габарит для железнодорожного подвижного состава, допускаемого к обращению по всей сети железных дорог колеи 1520 (1524) мм и по железным дорогам колеи 1435 мм европейских и азиатских стран;

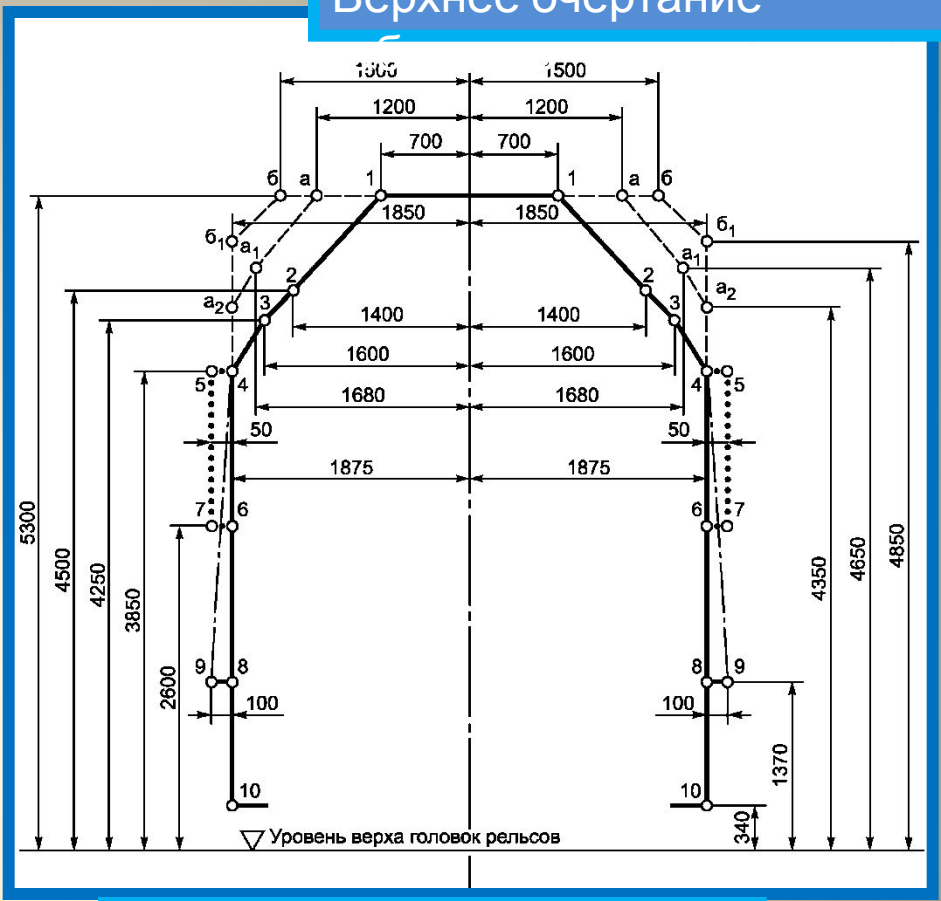
ОБОЗНАЧЕНИЯ ГАБАРИТОВ ПРИБЛИЖЕНИЯ СТРОЕНИЙ

- **С** - для сооружений и устройств, размещаемых вблизи железнодорожных путей общего пользования со скоростями движения до 200 км/ч включительно и внешних подъездных путей общего и необщего пользования от станции примыкания до территорий предприятий.
- **С_п** - для сооружений и устройств, размещаемых вблизи железнодорожных путей необщего пользования, расположенных на территории и между территориями заводов, фабрик, мастерских, депо, речных и морских портов, шахт, грузовых дворов, баз, складов, карьеров, лесных и торфяных разработок, электростанций и других промышленных и транспортных предприятий, а также для промышленных железнодорожных станций, погрузо-выгрузочных и прочих специальных путей на железнодорожных станциях общего пользования.
- **С₂₅₀** - габарит приближения строений на перегонах и железнодорожных станциях при скорости движения от 200 до 250 км/ч включительно.
- **1-СМ** - габарит приближения строений железных дорог колеи 1435 мм. Допускается применение этого габарита и на участках железных дорог колеи 1520 мм пограничных пунктов, на которых применение габарита приближения строений С экономически затруднено, а габарит 1-СМ обеспечивает безопасный пропуск эксплуатируемого на этом участке подвижного состава

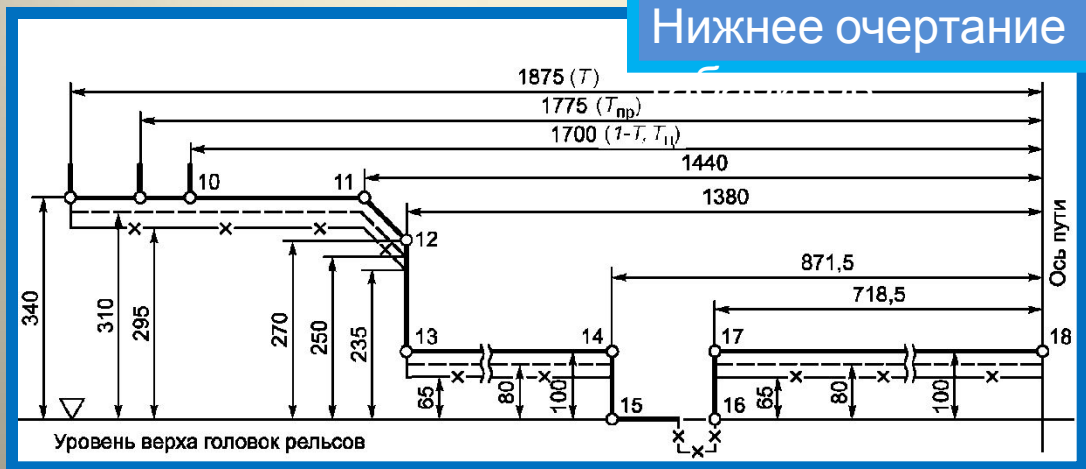
ПРИМЕР СТАТИЧЕСКОГО ГАБАРИТА

T - статический габарит для подвижного состава, допускаемого в обращение по железнодорожным путям общего и необщего пользования шириной колеи 1520 мм на электрифицированных железных дорогах и других участках, сооружения и устройства на которых отвечают требованиям габаритов приближения строений СИ С_п

Верхнее очертание



Нижнее очертание



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВАГОНОВ

Экономические показатели работы вагонного парка определяются правильным выбором типов вагонов и их технико-экономических параметров.

ФОРМИРОВАНИЕ ПАРКА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Правильный выбор количественного состава вагонного парка по типам и основным технико-экономическим параметрам грузовых вагонов основывается на прогнозировании развития отраслей промышленности и видов транспорта страны, размещения производительных сил по регионам, объёмов и состава грузооборота, дальности перевозок, величине отправок грузов.

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Наиболее важными технико-экономическими параметрами, характеризующими эффективность грузовых вагонов, являются грузоподъемность, тара, осность (число осей), объём кузова (площадь пола для платформы) и линейные размеры кузова и вагона. Перечисленные параметры являются абсолютными и обязательны для паспорта вагона.

Грузоподъемность

Грузоподъемность P - это наибольший вес груза, допускаемый к перевозке в вагоне, определяет провозную способность железных дорог. Чем больше грузоподъемность вагона, тем больше его производительность (количество перевозок), выполняемых в единицу времени

ПОВЫШЕНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

снижение
коэффициента
тары

увеличение погонной
нагрузки и сокращение
капитальных вложений в
развитие пропускной
способности дорог

рациональное
использование автосцепки,
автотормозов, ходовых
частей, прогрессивных видов
тяги и мощных локомотивов

уменьшение
капитальных
вложений в вагонный
парк или возрастание
его суммарной
грузоподъемности при
неизменных затратах

сокращение расходов
по ремонту и
содержанию вагонов,
отнесённых на
единицу
грузоподъемности

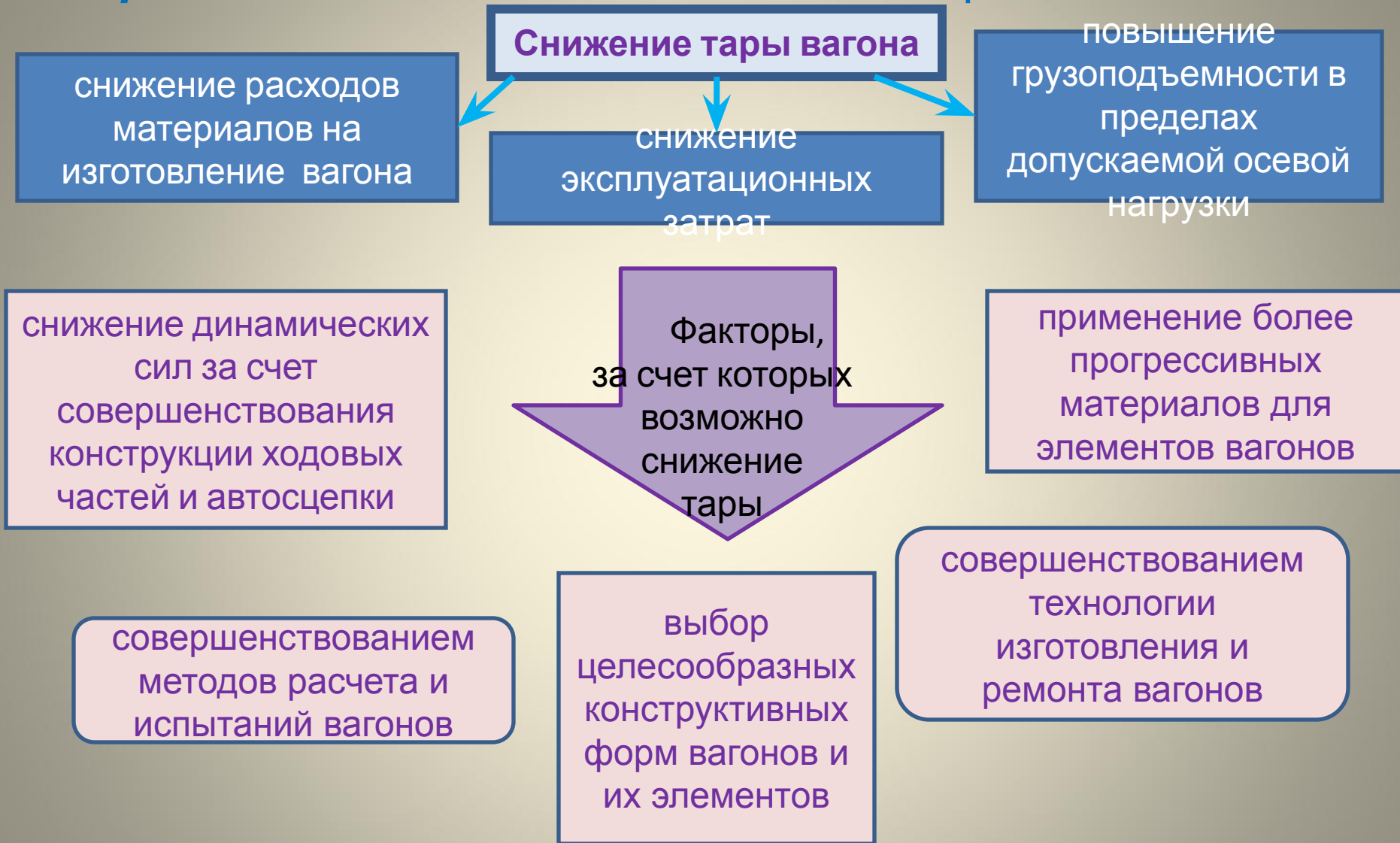
уменьшение удельного
сопротивления движению
(снижение расхода
электроэнергии)

снижение затрат на
маневровую работу,
взвешивание вагонов и
документальное оформление
грузов

ПОВЫШЕНИЕ ОБЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРУЗОВОГО ПАРКА

ТАРА ВАГОНА

Тара вагона T – это собственный вес порожнего вагона



снижение тары вагонов должно осуществляться без ущерба для безопасности движения поездов и эксплуатационной надёжности вагонов

Технический коэффициент тары

Эффективность снижения тары грузового вагона оценивается техническим коэффициентом тары

представляет собой отношение тары вагона к грузоподъемности

$$k_T = \frac{T}{P_K}$$

где k_T – технический коэффициент тары;

T – тара вагона, кг;

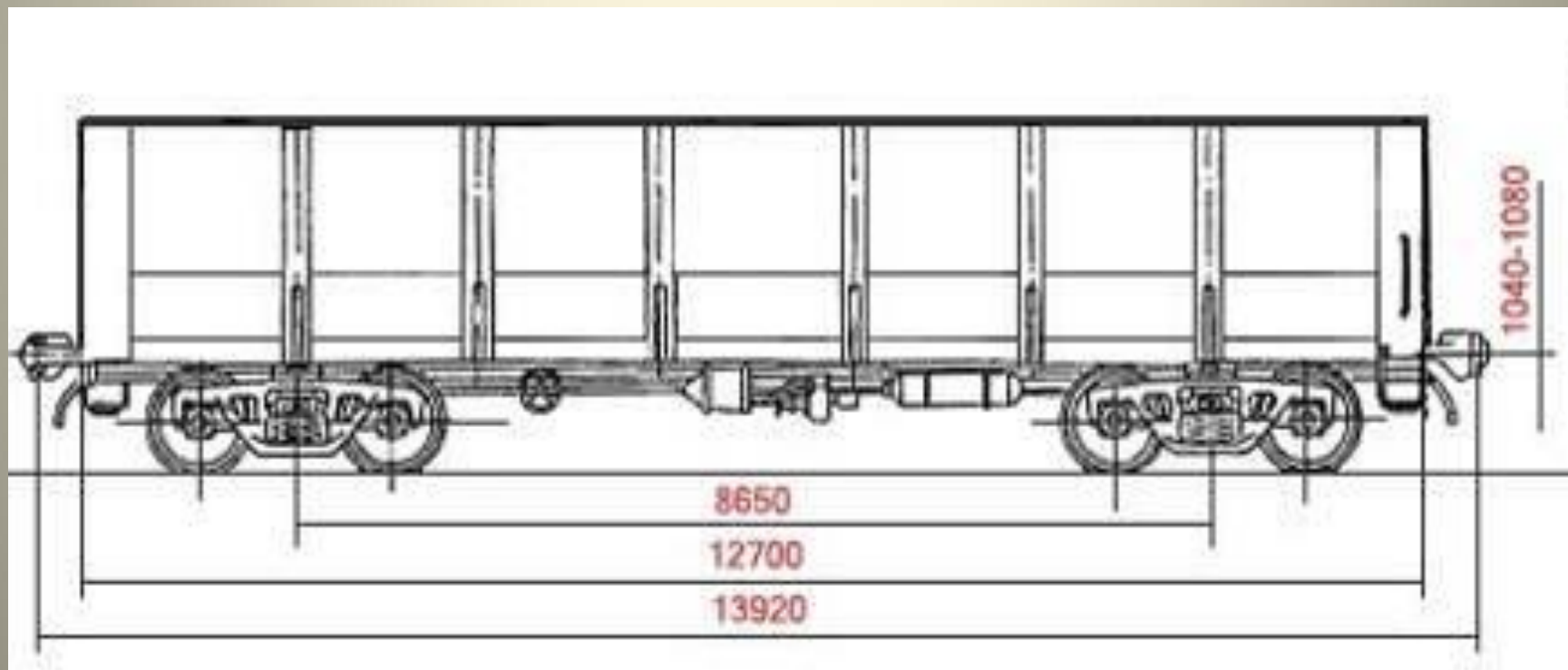
P_K – конструкционная грузоподъемность вагона, кг.

ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ КОЭФФИЦИЕНТА ТАРЫ: величина этого коэффициента показывает, какая часть тары приходится на каждую тонну его грузоподъемности. Чем меньше коэффициент тары, тем вагон экономичнее

Длина рамы L_p вагона – расстояние между торцами
концевых балок рамы

База l_b вагона – расстояние между центрами
пятников кузова

Принятые линейные размеры кузова уточняют путём
вписывания вагона в габарит и исходя из других
требований, предъявляемых к вагонам.



Удельный объем кузова вагона – это отношение полного объема кузова к его конструкционной грузоподъемности:

$$V_y = \frac{V}{P_k}$$

где V – полный или геометрический объём кузова, м³.

Увеличение объема достигается изменением линейных размеров кузова.

При этом соотношения между линейными размерами кузова должны быть такими, чтобы обеспечивалась свободная его погрузка и выгрузка, наиболее рациональное размещение перевозимого груза, наименьший коэффициент тары, прочность и устойчивость вагона.

Погрузочный объем кузова определяется с учетом коэффициента загрузки по формуле

$$V_n = V \cdot \phi$$

- где V_n – погрузочный объём кузова, м³;
- ϕ – коэффициент загрузки геометрического объема кузова.

Удельная площадь пола платформы – отношение полной площади пола платформы к её конструкционной грузоподъемности:

где S_n – полная площадь пола платформы, м².

$$S_y = \frac{S_n}{P_k}$$



Осевая нагрузка – нагрузка от колесной пары на рельсы

$$P_0 = \frac{P_k + T}{n_o}$$

где n_o – осьность вагона.

Допускаемая осевая нагрузка определяется конструкцией и прочностью верхнего строения пути и скоростью движения поездов

Погонная нагрузка – нагрузка от вагона на один метр пути, характеризует возможность пропуска вагонов по искусственным сооружениям и определяется делением массы брутто на его длину по осям сцепления автосцепок:

$$P_{бр} = \frac{P_k + T}{2L_{об}}$$

где – $P_{бр}$ погонная нагрузка, кН/м;

$2L_{об}$ – общая длина вагона, измеренная по осям сцепления автосцепок, м.

Допускаемая погонная нагрузка определяется прочностью мостов и в настоящее время ограничена величиной 105 кН/м.

Технико-экономические параметры пассажирских вагонов

Основными технико-экономическими показателями пассажирских вагонов являются **число мест, тара вагона, коэффициент тары, коэффициент населенности и линейные размеры**

Число мест. Все некупейные вагоны при использовании в плацкартном режиме имеют 54 спальных места, в общем режиме – 81 место. Во всех купейных вагонах с кондиционированием и без него в каждом купе 4 спальных места, всего 36 мест. Во всех пассажирских вагонах предусмотрено двухместное служебное купе для проводников. Вагоны межобластного сообщения используются как общие и в зависимости от года постройки и имеют 68 или 72 места для сидения (от разных производителей). Все вагоны типа СВ имеют 19 мест, крайнее одноместное купе предназначено для проводника. Вагоны международного сообщения в зависимости от классности могут иметь 22 места при двухместных купе или 33 при трехместных

Тара вагона T – масса полностью экипированного вагона без пассажиров

Коэффициент тары – это отношение массы тары вагона к числу мест n_T

$$k_T = \frac{n_T}{n}$$

При конструировании вагонов стремятся к снижению тары и увеличению числа мест для пассажиров, но не в ущерб прочности, скорости, комфорту

Важным показателем является **масса тары, приходящаяся на одно пассажирское место**. Чем меньше этот показатель, тем дешевле обходится эксплуатация вагона. Применение новейших материалов и совершенствование конструкции вагона позволяют снизить тару вагона и при этом обеспечить безопасность движения.

Коэффициент населенности –

количество пассажиров на 1 м длины кузова:

$$K = \frac{n}{L_k}$$

где L_k – наружная длина кузова, м.

База пассажирских вагонов, которые эксплуатируются на колее 1520 мм, принята **17000 мм** (исключение составляют скоростные вагоны межобластного сообщения). База зависит от длины и ширины вагона и от наименьшего радиуса кривых участков пути.

Пассажирские вагоны характеризуются также линейными размерами: длиной L , шириной B , высотой H кузова внутри и снаружи, длиной рамы L_p , базой вагона l_6 и длиной вагона по осям сцепления

ЗНАКИ И НАДПИСИ НА ВАГОНАХ ГРУЗОВОГО ПАРКА

Цифры номеров грузовых, рефрижераторных вагонов, в том числе и накладные, цифры дублирующих номеров, изготавливаются по проекту

№ 446 ПКБ ЦВ «Чертежи новой нумерации вагонного парка».

На крытых вагонах имеющих гофрированный кузов, думпкарах, вагонах для перевозки апатитового концентрата знаки и надписи наносятся на металлические панели, приваренные к кузову.

На вагонах, предназначенных для перевозки горячих грузов (агломерата, кокса, окатышей), а также на цистернах для перевозки нефтепродуктов, цемента, кислот, вагонах для перевозки битума номера, коды железнодорожных администраций, знак калибровки котла цистерны наносятся накладными цифрами на металлические панели согласно проекту № 446/1ПКБ ЦВ «Цифры накладные номеров грузовых вагонов».

На универсальных платформах номера наносятся на наружную и внутреннюю стороны бортов.

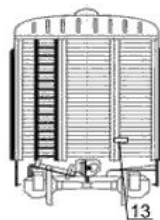
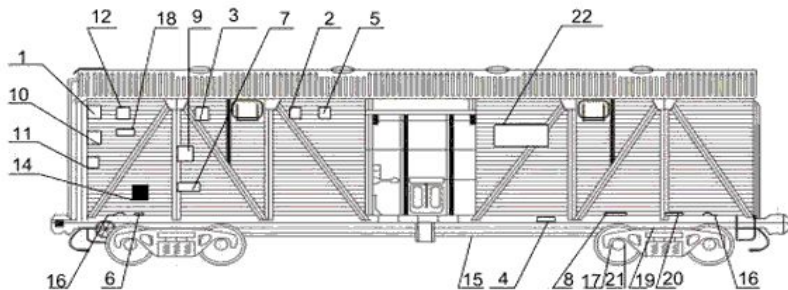
На платформах, не имеющих бортов номера наносятся на раму.

Основной номер вагона наносится на продольных бортах платформ, кузове вагона, котле цистерн, **дублирующий номер** – на раме.

На платформах без бортов основной и дублирующий номер наносится на раме.

Альбом 632-2011 ПКБ ЦВ (пример)

4-х осный крытый вагон



Примечания:

1 Высота цифр поз. 20 - 49 мм.

2 Высота букв поз. 21 - 28 мм.

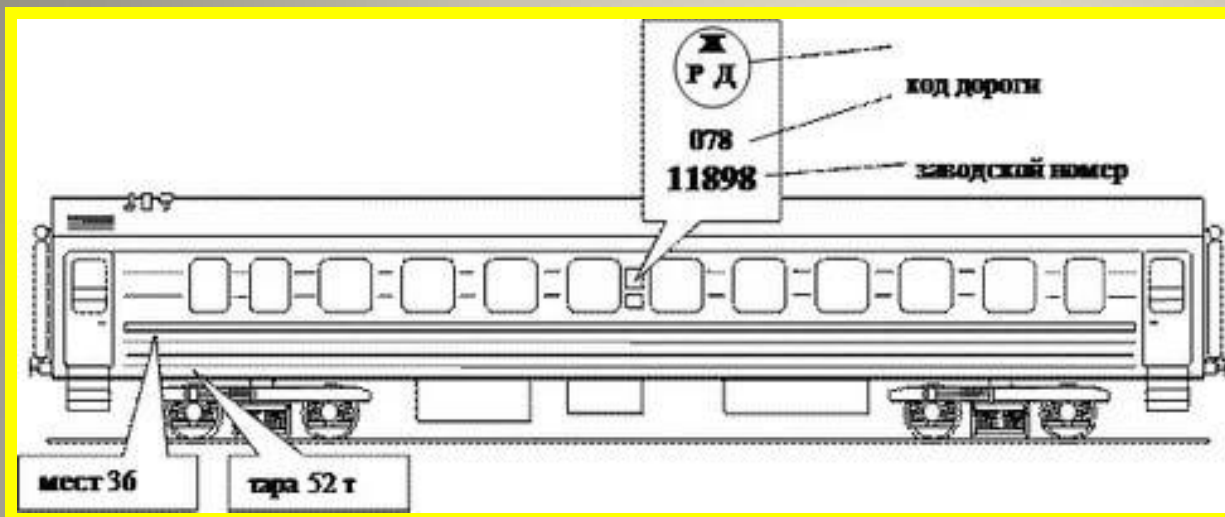
3 Поз.1- буквенные коды железнодорожных администраций стран СНГ, Грузии, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики согласно Приложения А и Б.

22	Место нанесения логотипа	На кузове – поле не более (1700*1200)мм.	2	-	6	Табличка завода-изготовителя	На раме - табличка с указанием даты и места постройки	2	-		
21	Знак проведения восстановления профиля поверхности катания колес	На бирке - О1 07 11 342	2	48	5	Полезный объем	На кузове - 86,4 м ³	2	42		
20	Надпись	На раме - Авторежим	2	5	4	Номер вагона	На раме - xxx xxxxx	2	6		
					3	Номер вагона	На кузове - xxx xxxxx	2	6		
19	Маркировка литых элементов тележки	На адрессорной и боковой балках	2	6	2	Грузоподъемность	На кузове - 68 т	2	42		
					1	Буквенный код	На кузове	2	52		
18	Надпись	На кузове - Пробег	2	41	№ поз.	Наименование знака или надпись	Место нанесения и содержание	Коп. на вагон	Лист		
							632-2011 ПКБ ЦВ		Лист	8	
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

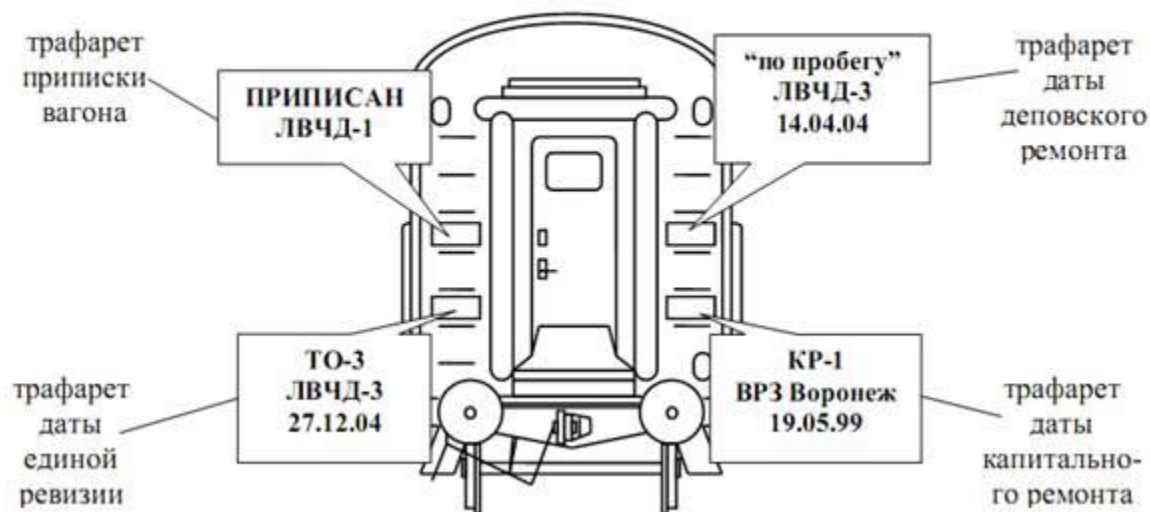
17	Средний и капитальный ремонт колесной пары	На бирке - III 84 342 0005123482 20	2	48
16	Знак маневрового захвата	На раме -	2	49
15	Гидравлическое испытание запасного резервуара	На запасном резервуаре Испытан 143 22.10.2010	2	41
14	Место для меловых надписей	На кузове - прямоугольник черного цвета 500x600 мм	2	-
13	Текущий ремонт	На торцевой стене - TP 462 10.04.2011	2	41
12	Деловой ремонт	На кузове - ДР 462 22.10.2001-2008	2	41
11	Капитальный ремонт	На кузове - КР 14 22.10.2001-2013	2	41
10	Дата постройки вагона	На кузове - Построен 27 22.10.2001	2	41
9	Тара вагона	На кузове - ТАРА 22 т	2	44
8	Цифровой железнодорожный код страны	На раме - [20]	2	52
7	Цифровой железнодорожный код страны	На кузове - 20	2	52

ЗНАКИ И НАДПИСИ НА ПАССАЖИРСКОМ ВАГОНЕ

БОКОВАЯ СТОРОНА ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА



ТОРЦОВАЯ СТЕНА ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА



Типы вагонов:

- 0 - спальный
- 1 - купейный
- 2 - плацкартный
- 3 - межобластной
- 4 - почтовый
- 5 - багажный
- 6 - ресторан
- 7 - служебный
- 8 -

принадлежащий
частным
компаниям

СИСТЕМА ТО И РЕМОНТА ВАГОНОВ



Система ТО и ремонтов грузовых вагонов

Техническое обслуживание – ТО

*Техническое обслуживание с
диагностированием – ТОД
(неплановое)*

Текущий отцепочный ремонт:

- Текущий отцепочный ремонт – ТР-1*
- Текущий отцепочный ремонт – ТР-2*

Деповской ремонт – ДР

Капитальный ремонт – КР

*Капитальный ремонт с продлением
срока службы – КПр плановые*

СИСТЕМА ТО И РЕМОНТА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

- ТО-1 — технический осмотр по первому объёму
- ТО-2 — технический осмотр по второму объёму
- ТО-3 — единая техническая ревизия

Плановые
виды ТО

- ТР — текущий ремонт (внеплановый вид ТО):
- ТОР — текущий отцепочный ремонт;
- ТБР — текущий безотцепочный ремонт

- ДР — деповской ремонт.
- КР-1 — капитальный ремонт первого объёма
- КР-2 — капитальный ремонт второго объёма
- КРМ — капитальный ремонт повышенного объёма
- КВР — капитально-восстановительный ремонт