

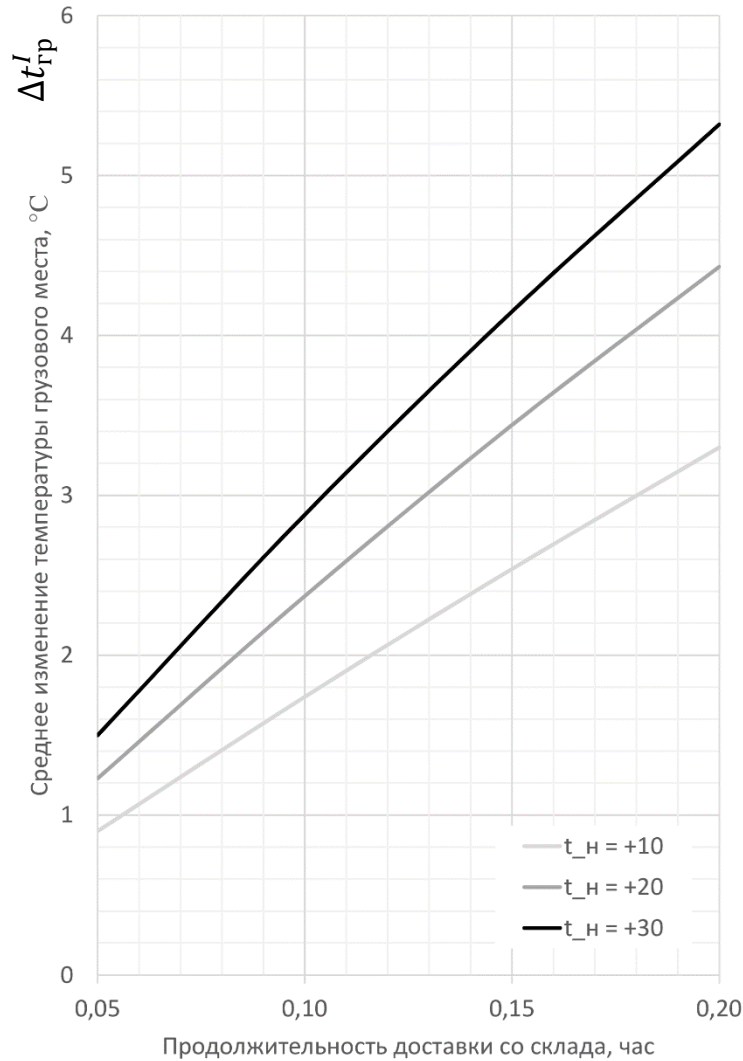


ЛЕКЦИЯ 2

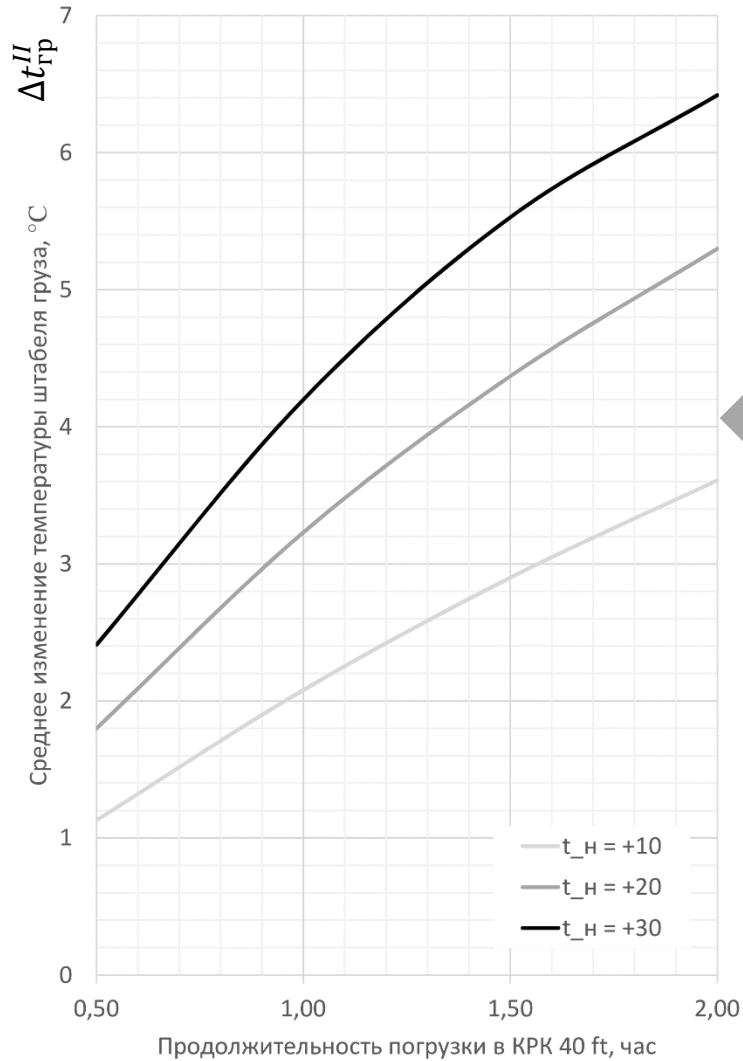
ПОГРУЗКА СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ И ПРИЕМ ГРУЗА К ПЕРЕВОЗКЕ

к.т.н. Давыдов Денис Олегович

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГРУЗА ПРИ ПОГРУЗКЕ



I. Транспортировка со склада до транспортного средства



II. Погрузка в транспортное средство

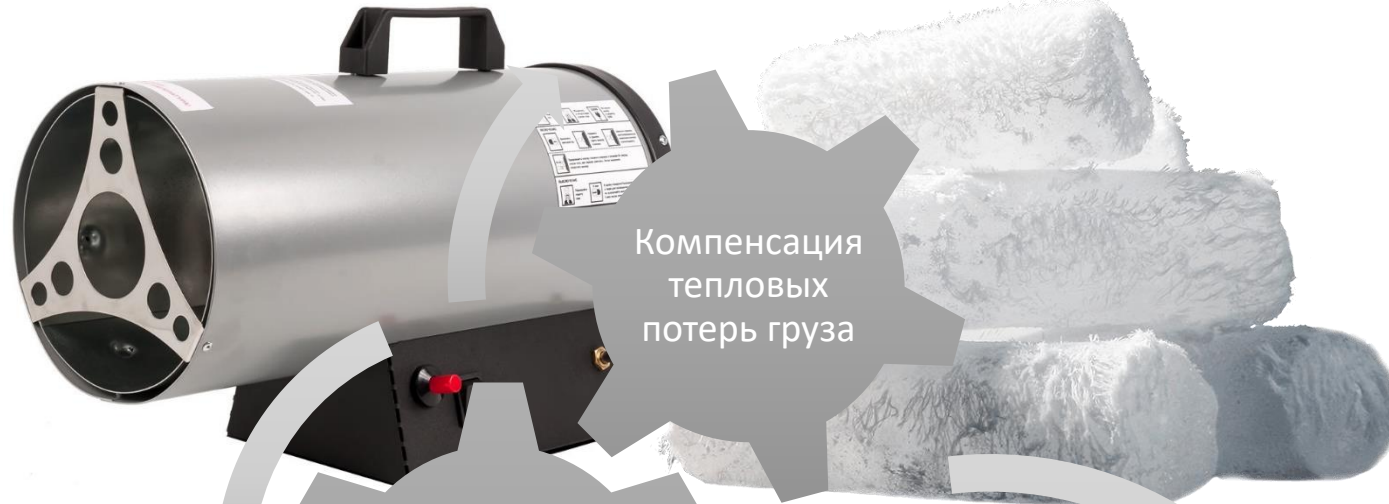
Для точного нахождения $\Delta t_{Гр}^I$ и $\Delta t_{Гр}^{II}$ надо знать массу взаимодействующего с грузом воздуха и мощность теплового потока, вывести которые теоретически трудно.

Выход – использование моделей конвективного теплообмена, для которых параметры получают из экспериментов.

Изменение температуры рыбы мороженой с начальной температурой минус 20 °C

- Тепловые потери груза на этапе I на порядок выше потерь на этапе II → предпринимать меры к исключению воздействия внешней среды на этапе I
- Тепловые потери груза при кратковременном воздействии не сильно зависят от температуры окружающей среды → перепад температур в 15-20 °C тоже опасен
- Тепловые потери груза на этапе II значительны →
 - грузить максимально быстро
 - при перерывах закрывать дверь

МЕРЫ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ГРУЗА



КОМПЕНСАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ГРУЗА

Популярный способ - добавление в штабель груза твердой углекислоты (CO₂)

Важно:

- добавлять равномерно в штабель груза
- в закрытом пространстве соблюдать технику безопасности

Необходимый вес твердой углекислоты можно определить по уравнению:

$$G_{CO_2} = \frac{|\Delta t_{гр}^I + \Delta t_{гр}^{II}| \cdot G_{гр} \cdot C_{гр}}{q_{субл.CO_2} + \Delta i_{CO_2}}$$

$q_{субл.CO_2} = 573$ кДж/кг – теплота сублимации углекислоты при а.д.
 Δi_{CO_2} – разница теплосодержания нагретых и холодных паров CO₂, кДж/кг

$$\Delta i_{CO_2}(t) = (0,2035 \cdot t + 16,059) \cdot 4,1868$$

Пример расчета Груз - рыба мороженая со следующими параметрами:

- $t_{гр0} = -20$ °С
- $G_{гр} = 27\,000$ кг
- $C_{гр} = 3,5$ кДж/(кг·К)

Средняя температура наружного воздуха: $t_n = +20$ °С

Продолжительность грузовых операций: $\tau_I = 3$ мин (0,05 час); $\tau_{II} = 1$ час

В соответствии с данными, приведенными на слайде 2: $\Delta t_{гр}^I = 1,2$ °С, $\Delta t_{гр}^{II} = 3,2$ °С. $\Delta t_{гр}^I + \Delta t_{гр}^{II} = \underline{4,4$ °С

$$\Delta i_{CO_2} = (0,2035 \cdot (-20 + 4,4) / 2 + 16,059) \cdot 4,1868 = 60,6 \text{ кДж/кг}$$

Подставляя все полученные данные в формулу, получим:

$$G_{CO_2} = 4,4 \cdot 27000 \cdot 3,5 / (573 + 60,6) = \underline{656 \text{ кг}} \approx \underline{60 \text{ тыс. Р (!)}}$$

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ УКЛАДКИ ШТАБЕЛЯ

- плотный штабель
- штабель с зазорами
 - вертикальный
 - шахматный
 - перекрестный
- палеты на поддонах

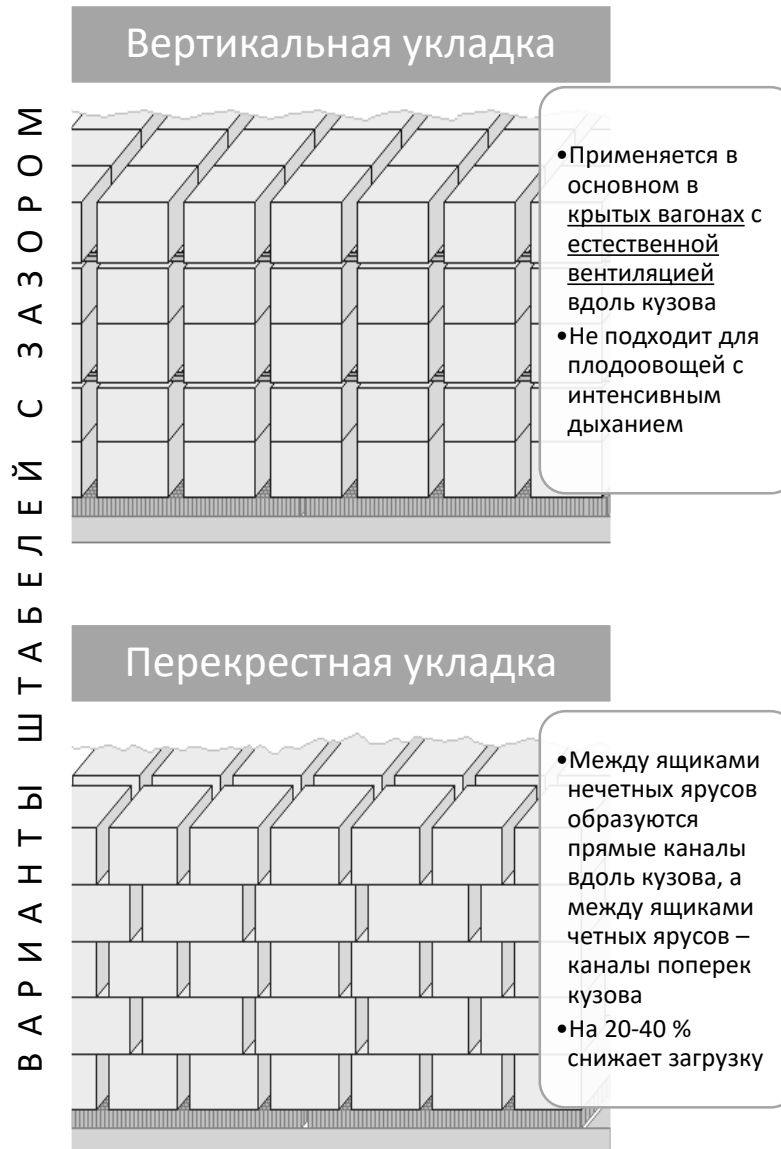
Плотный штабель:

- не требуется вентилирования груза
- не требуется изменения температуры груза
- требуется максимальное использование вместимости и грузоподъемности

При укладке плотным штабелем:

- отступ от стен (4-5 см), если нет гофр
- зазор от пола 8-10 см
- зазор от потолка не менее 20 см
- при укладке ящиков из гофрокартона – укладывать строго один на один

Плотность штабеля - ?

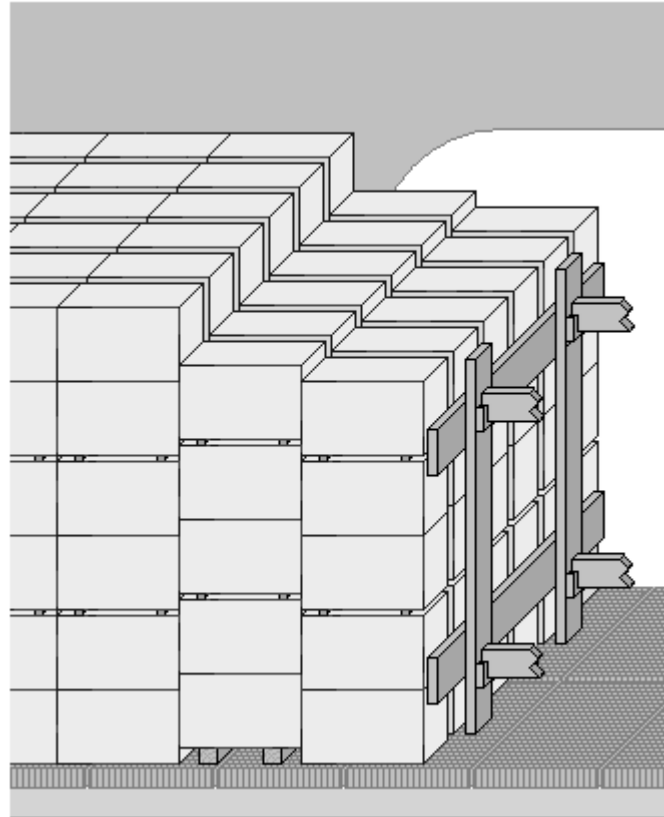


СПОСОБЫ КРЕПЛЕНИЯ ШТАБЕЛЯ ГРУЗА

В пространстве около дверей оставляют 25 см для удобства выгрузки.

Если груз неустойчив от сдвига, двери во избежание навала на них груза следует ограждать досками толщиной не менее 4 см или щитами (поддонами). В этом случае груз может быть уложен вплотную к ограждению без зазора.

За что крепить щит в контейнере?



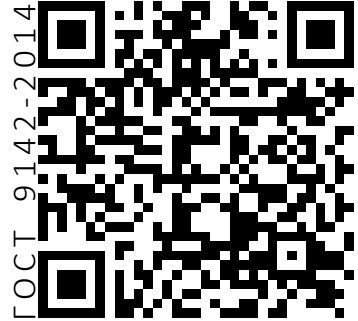
- Если в междверном пространстве (вагона) остается зазор шириной более 70 см, штабель ограждают распорками, сбитыми из досок
- При неполнорядной укладке ящиков в верхних ярусах, под нижний ряд ящиков в местах перепада ярусности устанавливать подкладки из любого материала высотой не менее 10 см

Пневмооболочки не должны препятствовать нормальной циркуляции воздуха в рефрижераторном транспортном средстве



ВЫСОТА УКЛАДКИ ЯЩИКОВ ИЗ ГОФРОКАРТОНА

Для ящиков, уложенных в нижнем ярусе, должно выполняться неравенство:



ГОСТ 9142-2014

Сопротивление торцевому сжатию картона нижнего яруса вдоль гофров

$$N_0^{ТС} < N_{ГК}^{ТС}$$

Сопротивление торцевому сжатию картона вдоль гофров (норматив для картона)

$N_0^{ТС}$ по таблице Д.1 ГОСТ 9142-2014 (зависит от типа и характеристик ящика)

$N_{ГК}^{ТС}$ по таблице 3 ГОСТ Р 52901-2007 (зависит от марки гофрокартона)

Усилие сопротивления ящиков сжатию в нижнем ярусе, Н

$$P_0 = 9,8 \cdot K \cdot K_0 \cdot m \cdot (n_{max} - 1)$$

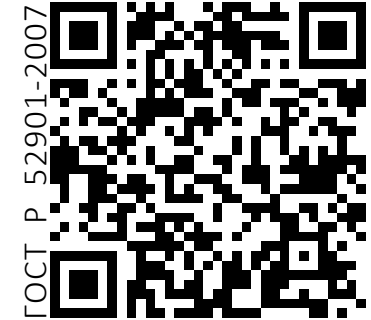
см. формулу (1) по ГОСТ 9142-2014

Наличие или отсутствие комплектующих изделий: обечайка, вкладыши, др.

Коэффициент, учитывающий форму и размеры ящика

$$K_1 = \frac{l \cdot b \cdot 10^4}{2 \cdot (l + b) \cdot 10^2} + \frac{l \cdot 10^2}{b \cdot 10^2} + \frac{b \cdot 10^2}{h \cdot 10^2}$$

см. формулу (Д.1) по ГОСТ 9142-2014

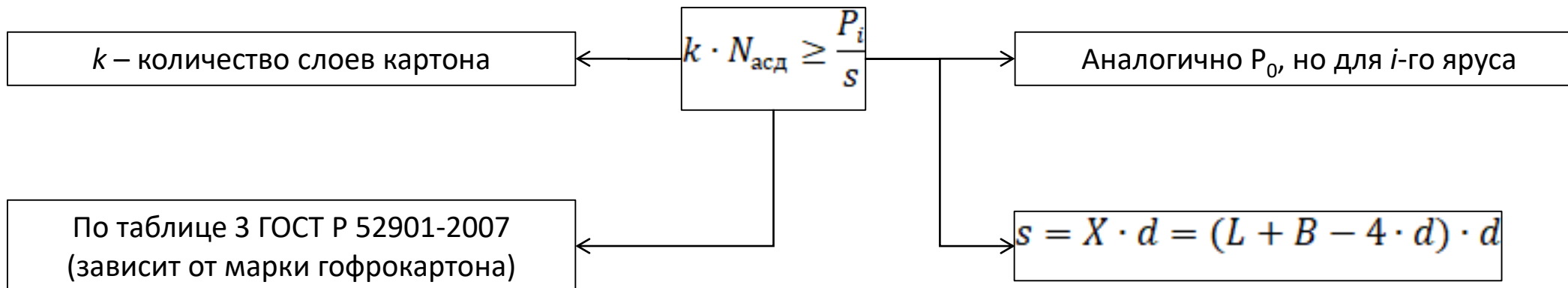


ГОСТ Р 52901-2007

Если неравенство для выбранного количества ярусов укладки ящиков в штабеле не выполняется, необходимо уменьшать высоту укладки до тех пор, пока неравенство не будет выполнено

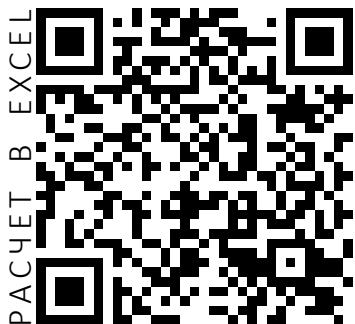
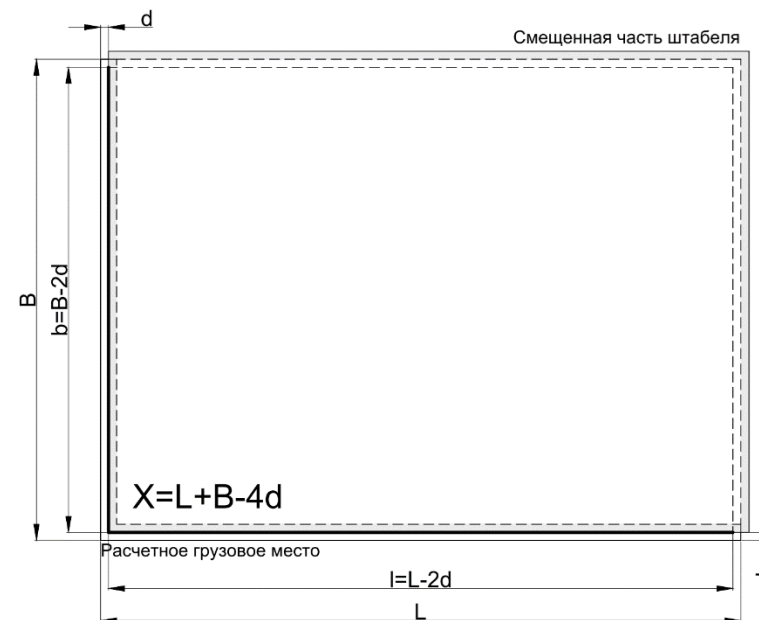
СЕПАРИРОВАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ РЯДОВ

Используемый прокладочный картон в i -м ярусе должен иметь абсолютное сопротивление продавливанию не менее:



Если неравенство не выполняется, необходимо:

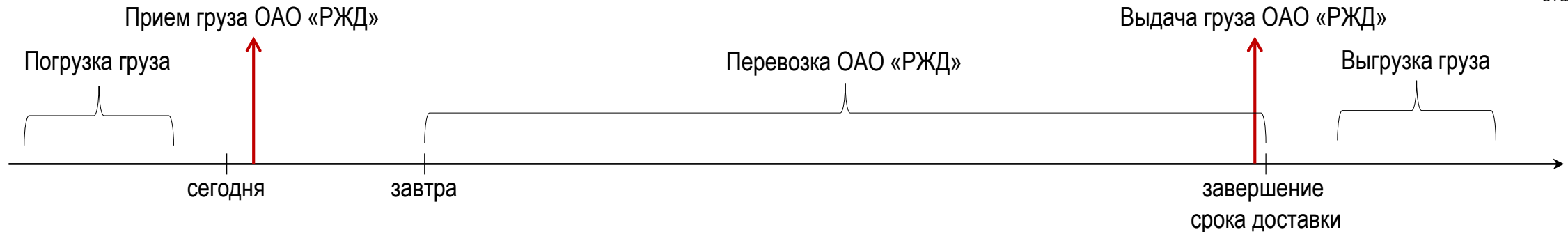
- взять гофрокартон более высокой марки и/или
- увеличить количество слоев картона



ПРИЕМ ГРУЗА К ПЕРЕВОЗКЕ НА ЖД ТРАНСПОРТЕ

Грузы считаются доставленными в срок, если до истечения указанного в накладной срока перевозчик обеспечил выгрузку грузов на железнодорожной станции назначения (при наличии договора) или вагоны, контейнеры с грузами поданы для выгрузки грузополучателям или владельцам железнодорожных путей необщего пользования для грузополучателей

статья 14



Исчисление срока доставки груза и порожних вагонов начинается с 00 часов 00 минут дня, следующего за днем документального оформления приема груза и порожних вагонов для перевозки, указанного в оригинале транспортной железнодорожной накладной и в дорожной ведомости в графе «Календарные штемпеля», в корешке дорожной ведомости и в квитанции о приеме груза и порожних вагонов в графе «Календарный штемпель перевозчика на станции отправления»

Дата уведомления грузополучателя и таможенных органов о прибытии груза, находящегося под таможенным контролем, на железнодорожную станцию назначения является датой фактического срока доставки груза по назначению, и перевозчик не несет ответственности за задержку груза на железнодорожной станции назначения, связанную с таможенным оформлением груза

Приказ Минтранса России от 07.08.2015 № 245 (ред. от 28.12.2017) «Об утверждении Правил исчисления сроков доставки грузов, порожних грузовых вагонов железнодорожным транспортом», статья 2

статья 14

- Ожидание отправления контейнерного поезда

KEY POINTS

- Наибольшую опасность при погрузке груза представляет нахождение его на открытом воздухе, которое желательно **исключить совсем**
- Погрузка в транспортное средство должна осуществляться:
 - максимально быстро
 - с установкой штор на дверном проеме
 - **с закрытием погрузочной двери** при перерывах погрузки
- Компенсация тепловых потерь груза при погрузке – технологически сложные и **дорогостоящие** мероприятия
- Способ укладки штабеля должен учитывать технологию перевозки груза (с/без вентилирования, с/без понижения/повышения температуры груза)
- При укладке ящиков из гофрированного картона следует учитывать **ограничения высоты** укладки и сепарировать картоном отдельные горизонтальные ярусы
- При планировании перевозки следует учитывать **дополнительное время**, связанное с приемом и выдачей груза перевозчиком (ОАО «РЖД»)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

ДАВЫДОВ ДЕНИС ОЛЕГОВИЧ
t.me/D2000YOC



<https://t.me/spglab>
канал о скоропорте