

# **Тема 9**

**Техническая эксплуатация  
и обслуживание железнодорожного  
хладотранспорта**

## 9.1 Техническая эксплуатация хладотранспорта

### *Планирование перевозок скоропортящихся грузов*

**Основная задача планирования** перевозок скоропортящихся грузов — **полное и своевременное удовлетворение потребностей отправителей в этих перевозках с наименьшей затратой транспортных ресурсов.** При этом необходимо обеспечить эффективность технических средств владельца инфраструктуры.

При планировании вся номенклатура скоропортящихся грузов объединяется в укрупнённые группы:

- мясо и мясопродукты;
- рыба и рыбопродукты;
- свежие плодоовощи;
- продукция молочной, маслосыродельной и жировой промышленности, яйца;
- прочие скоропортящиеся грузы (консервы, соки, пиво и др.).

## Виды планирования:

- **прогнозирование** (долгосрочные планы); такие планы составляются на основе проектов развития соответствующих отраслей промышленности и переработки сельскохозяйственной продукции. Они ориентированы на уровень ОАО РЖД;
- **текущее планирование** (месячные планы); эти планы составляются за **10 дней до начала месяца** на основе заявок грузоотправителей на основе заявок производителей и отправителей скоропортящихся грузов по перевозкам в предстоящем году и доводятся до перевозчиков;
- **оперативные планы**, на основе которых составляются и корректируются **каждые 10 суток** планы формирования поездов.

## **Факторы, влияющие на организацию вагонопотоков**

На организацию вагонопотоков со скоропортящимися грузами влияют **степень срочности груза, производительность и периодичность работы пунктов зарождения грузопотока и условия перевозок.**

**По степени срочности** (с точки зрения очередности продвижения вагонопотоков) выделяют три группы скоропортящихся грузов.

К **первой группе** относят грузы **особой срочности доставки**, продолжительность транспортировки которых ограничивается предельными сроками при полной надёжности обеспечения условий перевозок.

К этой группе относят:

- **неохлаждённые плодоовощи и яйца;**
  - **живность** (домашние животные, рыба живая и рыбопосадочный материал, раки живые, пчёлы и т.п. грузы);
  - **живые растения, семенной и посадочный материал;**
    - **дрожжи хлебопекарные, биопрепараты, сырьё для медицинских препаратов, икра рыб непастеризованная.**

**Вторая группа** это — грузы **срочной доставки**, продолжительность перевозки которых также ограничивается предельными сроками, а условия перевозки допускают колебания режимных параметров в заданных пределах:

- **любые охлаждённые грузы, не поименованные в первой группе, перевозимые в рефрижераторных вагонах и контейнерах с охлаждением или отоплением;**
- **замороженные и охлаждённые грузы, перевозимые в вагонах-термосах и контейнерах-термосах;**
- **замороженные и охлаждённые грузы, перевозимые в рефрижераторных вагонах и рефрижераторных контейнерах без охлаждения и отопления и не поименованные в первой группе.**

**Третью группу** составляют грузы **малой срочности доставки**. Это — грузы либо с мало ограниченными предельными сроками перевозки, либо допускают значительные колебания режимных параметров. К таким грузам относят:

- **любые замороженные грузы, перевозимые в рефрижераторных вагонах и контейнерах с охлаждением;**
- **водка, коньяки, вина, ликёроводочные изделия, минеральные воды, консервы, кондитерские изделия.**

Способ организации вагонопотоков зависит, главным образом, от их размеров и характера образования.

**Пункты зарождения вагонопотоков** со скоропортящимися грузами подразделяют:

**по производительности** — на **мощные** (обеспечивают в сутки один холодный поезд и более), **средние** (формируют ежесуточно ядро из вагонов со скоропортящимися грузами для поездов заданного направления) и **маломощные** (формируют одиночные вагоны);

**по периодичности действия** — на **систематические** (обеспечивают в течение года устойчивые вагонопотоки), **периодические** (действуют в строго определённый период года) и **эпизодические** (поставляют скоропортящиеся грузы один или несколько раз в год).

**Условия перевозок** характеризуются *температурным напором* ( $\Delta t$ ), *сезонной неравномерностью* ( $k_n$ ), *надёжностью* перевозки в НХЦ ( $P$ ). Эти факторы учитываются **коэффициентом эквивалентности** ( $\eta_3$ ), определяемым как отношение стоимости вагоно-часа ИТМ к стоимости вагоно-часа вагона общего парка.

В зависимости от  $\eta_3$  условия перевозок могут быть:

- **нормальными** — при  $\eta_3 > 2,9$ , чему соответствует  $\Delta t < 30^\circ\text{C}$ ;  $k_n < 1,2$ ;  $P \leq 0,6$ ;
- **тяжёлыми** — ( $2,9 < \eta_3 < 4,3$ ), т. е. при  $\Delta t = 30 \dots 40^\circ\text{C}$ ;  $k_n = 1,2 \dots 1,5$ ;  $P = 0,6 \dots 0,8$ ;
- **экстремальными** — ( $\eta_3 > 4,3$ ), т. е. при  $\Delta t = >40^\circ\text{C}$ ;  $k_n > 1,5$ ;  $P > 0,6$ .

Чем выше значение  $\eta_3$ , тем выше должна быть скорость доставки, чтобы компенсировать расходы на эксплуатацию изотермических вагонов.

## **Организация холодных поездов**

Вагонопотоки со скоропортящимися грузами организуют в **скорые, ускоренные и молочные** «холодные» поезда.

**Скорые холодные грузовые поезда** постоянного или временного обращения назначаются приказом начальника центра управления перевозками продовольственных грузов ОАО «РЖД» по согласованию с владельцами инфраструктур. **Скорые поезда формируют из РС, АРВ–Э и живорыбных секций и вагонов.** Такие поезда следуют от станции формирования до станции назначения без переработок и технологических остановок. Грузёные живорыбные вагоны и АРВ–Э с особо ценными грузами можно включать (до двух вагонов) в состав скорых пассажирских поездов.

**Ускоренные холодные грузовые поезда** назначаются в обращение аналогичным образом с прицепкой и отцепкой одиночных вагонов или групп вагонов на одной или нескольких станциях. Ускоренные поезда формируют из рефрижераторных вагонов, специальных изотермических и крытых вагонов.



**Молочные поезда** предназначены для обеспечения крупных промышленных центров молоком и молочной продукцией. Они формируются кольцевыми маршрутами из АРВ–Э, 5-вагонных секций, цистерн-термосов.

### ***Регулирование работой ИПС***

Регулирование работы с ИТМ с помощью ЭВМ осуществляется подсистемой «Рефрижератор-2» в системе АСУЖТ, которая включает в себя:

- поиск оптимального варианта заявки под погрузку СПГ порожней рефрижераторной единицы;
- контроль продвижения, местонахождения, работы и технического состояния ИТМ на сети железных дорог;
- получение основных показателей и измерителей работы ИТМ;
  - решение задачи регулирования и полную автоматизацию распределения ИТМ под погрузку.

## 9.2 Техническое нормирование эксплуатационной работы с изотермическими вагонами и контейнерами

Показатели нормирования работы делят на **количественные** и **качественные**.

К количественным показателям относят **среднесуточные объёмы погрузки и выгрузки, передачи гружёных и порожних вагонов (контейнеров)**; к качественным — **время оборота, средний суточный пробег, производительность вагона (контейнера), статическая и динамическая нагрузки**.

**Техническая норма загрузки вагона (контейнера)  $p_T$ , т/ед.** — нормативный показатель, определяемый количеством конкретного груза, которое может быть погружено в один вагон или контейнер определённого типа в соответствии с требуемыми режимами перевозки и условиями погрузки. Различают ***местные технические нормы*** (действуют на станциях погрузки только одной железной дороги) и ***сетевые нормы*** (действуют в пределах всей сети железных дорог Российской Федерации). Существует вполне определённый порядок разработки и утверждения технических норм загрузки вагонов.

**Грузоподъёмность вагона (контейнера)  $P$** , т/ед. — паспортная характеристика вагона (контейнера) конкретного типа (прил. Н).

**Коэффициент использования грузоподъёмности вагона (контейнера)  $k_{и.г}$** , доли единицы, характеризует степень загрузки ИТМ данного типа конкретным грузом и служит оценочным показателем при выборе оптимального варианта размещения груза в ИТМ, а также при расчёте потребности в ИТМ по их грузоподъёмности:

$$k_{и.г} = \frac{p_{т}}{P} \leq 1.$$

**Полезная загрузка вагона (контейнера)  $p_{п}$**  характеризует количество конкретного груза, погруженного в ИТМ определённого типа без учета массы тары груза  $G_{т}$ , средств пакетирования  $G_{с.п}$ , массы контейнеров  $G_{к}$ . Её применяют в экономических расчётах при сравнении различных способов доставки грузов и определяют, т/ед.:

$$p_{п} = p_{т} - (G_{т} + G_{с.п} + G_{к}).$$

## Средняя статическая нагрузка вагона (платформы с контейнерами)

$P_{\text{СТ}}$ , т/ваг. является отчетным показателем работы станции, отделения, дороги, сети ж.д. Она характеризует средневзвешенное количество груза, приходящееся на один погруженный вагон, используется в планово-финансовой деятельности и анализе работы подразделения. Её определяют из соотношения:

$$P_{\text{СТ}} = \frac{\sum_i \sum_j p_{\text{Tij}} \cdot n_{\text{Vij}}}{\sum_i \sum_j n_{\text{Vij}}} = \frac{\Pi}{U_{\Pi}},$$

Суммирование только по  $j$  даёт *статическую нагрузку по роду груза*:

$$P_{\text{с.г}} = \Pi_i / U_{\Pi_i}.$$

Суммирование только по  $i$  даёт *статическую нагрузку по роду вагона*:

$$P_{\text{с.в}} = \Pi_j / U_{\Pi_j}.$$

**Динамическая нагрузка гружёного вагона  $p_{д.г}$** , т/ваг., характеризует среднюю загрузку парка изотермических вагонов в гружёном пробеге по участку, отделению, дороге, сети ж.д. Её используют как отчётный показатель в планово-финансовой деятельности подразделения при анализе его работы, а также при калькуляции транспортных затрат методом расходных ставок. Значение этого показателя определяется соотношением

$$P_{д.г} = \frac{\sum pl}{\sum nS_{гр}} .$$

**Динамическая нагрузка вагона рабочего парка  $p_{д.р}$** , т/ваг., характеризует среднюю загрузку парка изотермических вагонов в общем пробеге по участку, отделению, дороге, сети. Её определяют так:

$$P_{д.р} = \frac{\sum pl}{\sum nS} .$$

**Коэффициент порожнего пробега вагона  $\alpha'_B$**  характеризует долю порожнего пробега вагона по отношению к гружёному ( $\alpha'_B$ ) или по отношению к общему пробегу ( $\alpha''_B$ ). Величину  $\alpha'_B$  применяют в калькуляции транспортных затрат, а  $\alpha''_B$  — в планово-финансовой деятельности подразделения. При этом

$$\alpha'_B = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{\sum nS_{\text{гр}}} , \quad \alpha''_B = \frac{\sum nS_{\text{пор}}}{\sum nS} .$$

**Работа** рассматриваемого подразделения  $U$  характеризует объём перевозок гружёных вагонов за сутки:

$$U = U_{\text{П}} + U_{\text{П.Г}} .$$

**Коэффициент местной работы  $k_M$**  характеризует долю вагонов, с которыми выполняются грузовые операции в рассматриваемом подразделении:

$$k_M = \frac{U_{\text{П}} + U_{\text{В}}}{U} .$$

**Гружёный рейс вагона**  $L_{гр}$ , км — расстояние которое проходит вагон за время оборота в гружёном состоянии:

$$L_{гр} = \frac{\sum nS_{гр}}{U} .$$

**Порожний рейс вагона**  $L_{пор}$ , км — расстояние которое проходит вагон за время оборота в порожнем состоянии:

$$L_{пор} = \frac{\sum nS_{пор}}{U} .$$

**Полный рейс вагона**  $L_{в}$ , км — расстояние которое проходит вагон за полный период оборота:

$$L_{в} = \frac{\sum nS}{U} .$$

**Оборот вагона (контейнера)  $\Theta$** , сут — продолжительность нахождения изотермического вагона рабочего парка от начала одной погрузки до начала следующей погрузки. Значение  $\Theta$  определяют через характеристики движения:

$$\theta = \frac{1}{24} \left( \frac{L_B}{v_{уч}} + \frac{L_B}{l_B} t_T + k_M \cdot t_{гр} + \frac{L_B}{l_{Т.О}} t_{Т.О} + \frac{L_B}{l_{В.С.О}} t_{С.О} \right).$$

**Рабочий парк изотермических вагонов** (наличный для освоения объёмов перевозок в подразделении)  $n_p$  определяется через оборот вагона и работу, ваг.:

$$n_p = \theta \cdot U .$$



**Среднесуточный пробег вагона  $S_B$ , км/сут:**

$$S_B = \frac{L_B}{\theta} .$$

**Производительность изотермического вагона рабочего парка  $W_p$ , т-км/ваг.:**

$$W_p = \frac{\sum pl}{n_p} .$$

## 9.3 Техническое обслуживание изотермических вагонов

### *Пункты и виды технического обслуживания*

— **рефрижераторные депо** (пункты приписки изотермических ТМ; осуществляют плановые профилактические, деповские и капитальные ремонты рефрижераторных вагонов, вагонов-термосов и ИВ-термосов, все виды технического обслуживания, включая заправку топливом, смазкой, хладагентом, снабжение бригад продовольствием и предметами бытового комфорта во время поездки);

#### *— Пункты экипировки рефрижераторных вагонов:*

● **основные пункты** (производят полную экипировку РПС дизельным топливом, маслом, хладагентом и водой; размещаются в рефрижераторных депо и на крупных сортировочных станциях);

● **вспомогательные пункты** (снабжают РПС дизельным топливом и водой; размещаются на базе локомотивных депо или пунктов снабжения водой пассажирских вагонов);

— **Льдопункты** (предназначены для экипировки вагонов, имеющих ледяное или льдосоляное охлаждение);

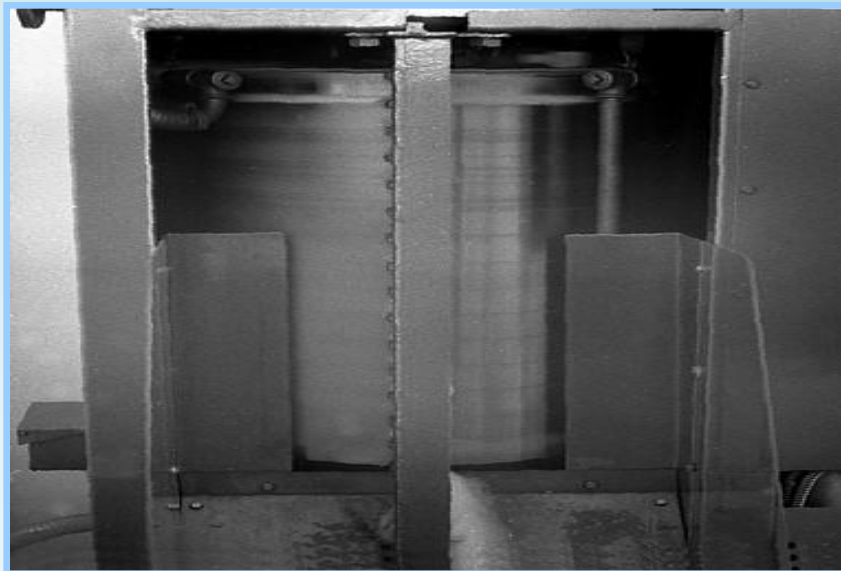


Льдоснабжение  
вагонов-ледников



— **Льдозаводы** (предназначены для искусственного производства блочного и трубчатого льда, где невозможно его получить естественным намораживанием или возкой из водоёмов.

Для подготовке к перевозке охлаждённой рыбы с промысла применяют малогабаритные ледогенераторы для получения **чешуйчатого** льда или снега:



Получение чешуйчатого льда на барабане с вертикальной осью



Получение чешуйчатого льда на барабане с горизонтальной осью

## **Система технического обслуживания**

Техническое обслуживание ИТВ представляет собой комплекс работ, включающий в себя:

- эксплуатацию и обслуживание дизель-генераторного и холодильно-отопительного оборудования;
- подготовку вагонов к погрузке и обработку их после выгрузки;
- обеспечение требуемых режимных параметров перевозки скоропортящихся грузов;
- учёт и отчётность по технической эксплуатации.

Ремонт ИТВ осуществляют **по планово-предупредительной системе**, включающей текущие, деповские и капитальные ремонты, производимые через определённые интервалы времени.

Техническое обслуживание и ремонт изотермических вагонов организуют АО «УТИ» и «Рефтранс», службы вагонного хозяйства на дорогах и сертифицированные рефрижераторные вагонные депо приписки вагонов. Специализация депо по видам ИПС позволяет сократить номенклатуру запасных частей и производить ремонт агрегатным методом.

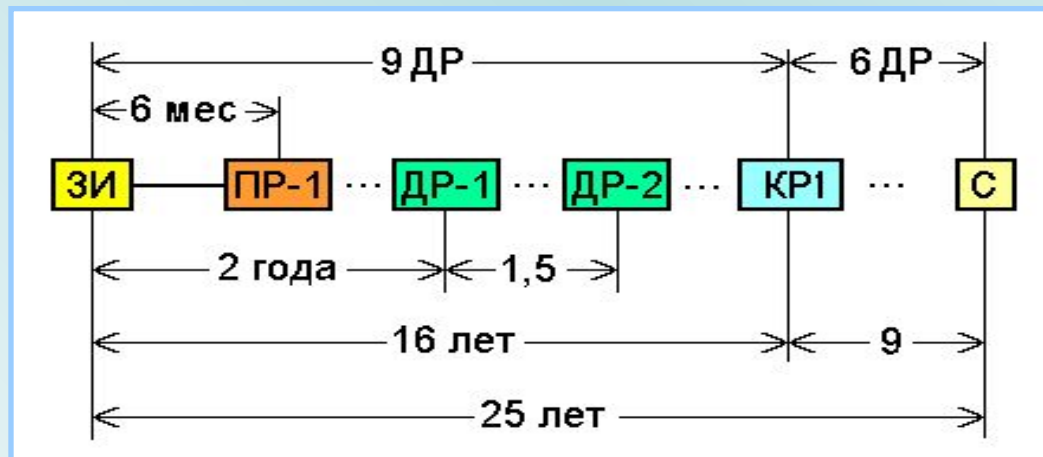
## Деповские ремонты проводят по двум критериям.

**Первый** – по календарной продолжительности эксплуатации после постройки через 2 года, до и после капитального ремонта – через 1,5 года (рисунок 9.3).

**Второй** – по фактически выполненному объёму работ в тысячах километрах в течение установленного срока, а именно:

– после постройки через 200 тыс. км в течение 3 лет;

– после деповских и капитальных ремонтов через 150 тыс. км (кроме вагонов-термосов) но не реже, чем через 2,5 года, а для вагонов-термосов через 100 тыс. км в течение 2 лет.



ЗИ – завод-изготовитель; плановые виды ремонта: ПР – профилактический; ДР – деповской; КР – капитальный; С – списание вагона по нормативному сроку службы

## ***Техническое обслуживание РПС***

Техническое обслуживание рефрижераторных секций и АРВ-Э осуществляют сопровождающие поездные бригады механиков из штата рефрижераторного депо приписки. К каждой секции или АРВ-Э приписаны две сменные бригады из двух человек: начальника и механика. Одна бригада находится в рейсе, другая – на отдыхе. Плановая смена бригад осуществляется через 45 сут в порожнем рейсе или при нахождении РПС в резерве ОАО «РЖД». Удобнее это делать сразу после выгрузки.

Перед сменой бригад сдающая бригада завершает ремонт оборудования, проводит санитарную обработку бытовых помещений, полностью заполняет топливом расходные баки. Сдача-приёмка секции или АРВ-Э оформляется записью в маршрутах формы ВУ-83 и составлением двустороннего приёмо-сдаточного акта в двух экземплярах. Акт заверяется штемпелем станции, на которой произведена данная операция. Начальник, принявший подвижную рефрижераторную единицу, даёт телеграмму в депо приписки о смене бригад.

С разрешения заместителя начальника депо по эксплуатации смену бригад допускается производить в гружёном рейсе. При этом начальник, принявший секцию (АРВ-Э) в гружёном состоянии, должен переписать в рабочий свой журнал формы ВУ-85 все сведения от начала последней погрузки до момента приёма, которые постранично заверяются подписью начальника сдающей бригады. В рабочем журнале сдающей бригады делается отметка «Секция сдана в гружёном состоянии» и фиксируется температура в грузовых помещениях вагонов. Запись заверяется подписью начальника, принявшего секцию (АРВ-Э).

При необходимости начальник сдающей бригады остаётся до сдачи груза и получения отметки о качестве груза в своём маршруте. Он даёт указания по соблюдению режима перевозки. В этом случае сведения в рабочий журнал принимающей бригады не переносят.

После поездки начальник секции сдаёт в депо маршрут, проездные документы, рабочий журнал, журнал учёта технического обслуживания, журнал учёта неисправностей, журнал регламентных работ, приёмо-сдаточный акт, график дежурств бригады во время поездки.



Обслуживание РПС во время эксплуатации осуществляется ежедневно (в рейсе) и периодически (в рефрижераторном депо) по мере выработки технического ресурса. Перечень работ при техническом обслуживании приведён в инструкциях: уборка, смазка, регулировка, проверка герметичности систем, выпуск воздуха, замена масла, проверка исправности приборов и автоматики. Неисправности устраняются в пути (без отцепки) или в ближайшем вагонном депо (с отцепкой).

Подготовка вагонов к перевозке включает технический и коммерческий осмотры, экипировку расходными материалами. Бригада проверяет исправность энергосилового и холодильно-отопительного оборудования пробным запуском на полную нагрузку на 20...30 мин с проверкой работоспособности контрольно-измерительных приборов и автоматики. Перед погрузкой охлаждённых и замороженных скоропортящихся грузов грузовые помещения вагонов предварительно охлаждают или отепляют до требуемых значений температуры.

В процессе погрузки обслуживающая бригада обязана следить за правильностью укладки груза в грузовых помещениях вагонов, а при необходимости контролировать температуру наружного воздуха и груза штатными контрольно-измерительными приборами.

В процессе перевозки обслуживающая бригада обязана обеспечивать необходимые для каждой категории грузов режим обслуживания, температурный режим, режим вентилирования, следить за сохранностью перевозимого груза. Правильность соблюдения режимов перевозки грузов в РПС проверяют ревизоры хладотранспорта и арбитражные комиссии.

Экипировка в пути следования проводится в ближайшем пункте экипировки, при этом начальник секции или АРВ-Э должен за 6...12 ч уведомить начальника станции телеграммой или по радиосвязи через машиниста локомотива. Экипировка топливом может выполняться автомобильными топливозаправщиками, имеющимися на крупных станциях и в местах массовой погрузки скоропортящихся грузов.

В случае появления неисправностей, которые невозможно устранить в пути, необходимо делать заявку на организацию ремонта в ближайшем вагонном (локомотивном) депо или на других станциях с перегрузкой или реализацией груза на месте. При возникновении задержек с продвижением поезда с гружёными вагонами соответствующие службы дорог обязаны принять меры к их первоочередному следованию с преимуществом перед другими поездами, чтобы не допустить просрочки доставки скоропортящихся грузов.

После выгрузки приёмосдатчик груза или техник хладотранспорта делает отметку в маршруте о том, что коммерческий акт на порчу груза не составлялся, а начальник секции (АРВ-Э) шлёт в депо приписки телеграмму аналогичного содержания.

При понижении качества или порче груза начальник рефрижераторной секции или АРВ-Э обязан предоставить работникам станции для проверки рабочий журнал и дать письменное объяснение по обстоятельствам погрузки, обслуживания в пути и выгрузке скоропортящихся грузов.

При сокращении объёма перевозок грузов и необходимости уменьшения рабочего парка на длительный срок рефрижераторные секции и АРВ-Э зачисляются в резерв с предварительной экипировкой.

## **Техническое обслуживание вагонов-термосов**

Согласно «Инструкции по обслуживанию изотермических вагонов-термосов» № 546 ПКБ ЦВ-88 запрещается использовать под погрузку УВ-термосы и ИВ-термосы, у которых отсутствуют или неисправны напольные решётки, циркуляционные щиты, сливные устройства, дверные запоры, уплотнение дверей, устройства для пломбирования.

Перед погрузкой осмотрщик вагонов проверяет наличие и исправность перечисленных элементов вагона, обращая особое внимание на целостность резиновых уплотнений и исправность механизма открывания и закрывания дверей. Дополнительно проверяется отсутствие повреждений резинового настила пола и исправность внутренних ограждений стен. Перечисленные неисправности должны быть устранены.

Дважды в течение года производится ревизия и регулировка запорных кулачков дверей. При этом производят очистку и смазку опор и запоров дверей.

Перед вводом в эксплуатацию и ежегодно проверяют все болтовые и винтовые соединения в грузовом помещении и на кузове вагона. Ослабленные соединения подтягивают.

## ***Техническое рефрижераторных контейнеров***

Рефрижераторные контейнеры перевозят на специализированных сцепках из фитинговых платформ постоянного состава (см. рис. 7.26). Бригада механиков, обслуживающая сцеп и вагон дизель-электростанцию, производит техническое обслуживание контейнеров при загрузке грузом, в пути следования, как в гружёном, так и в порожнем состоянии, при выгрузке из них груза, а также в период нахождения КРК, снятых с платформ сцепа, на площадке терминала. Она контролирует установку гружёных и порожних контейнеров на платформы сцепа. При необходимости бригада производит текущий ремонт оборудования контейнеров.

## 9.4 Ветеринарно-санитарная подготовка вагонов и контейнеров

### *Санитарное освидетельствование вагонов и контейнеров*

Все транспортные средства, используемые для перевозок пищевых грузов и продовольственного сырья, согласно статье 19 Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02 января 2000 г. № 29-ФЗ (собрание Законодательств Российской Федерации, 2000 г., № 2, статья 150) должны иметь санитарные паспорта, оформленные в установленном порядке. Порядок освидетельствования транспортных средств и выдачи санитарных паспортов определяют органы Госсанэпиднадзора на железнодорожном транспорте совместно с перевозчиком.

В соответствии со статьёй 22 Устава расходы перевозчика, связанные с освидетельствованием транспортных средств и выдачей санитарных паспортов на транспортные средства, возмещаются за счёт грузоотправителей, грузополучателей

Санитарные паспорта в отношении транспортных средств, не принадлежащих перевозчику, получает собственник или арендатор данных транспортных средств.

## **Ветеринарно-санитарная обработка вагонов и контейнеров**

Ветеринарно-санитарную обработку вагонов и контейнеров производят до подачи их под погрузку. Её подразделяют на **предварительную** и **основную**.

**Предварительная** обработка выполняется в обязательном порядке грузополучателем после выгрузки груза. Она заключается в тщательной очистке их от грязи и мусора. При необходимости пол и стены изотермических вагонов и контейнеров протирают

**Основная** ветеринарно-санитарная обработка вагонов и контейнеров (промывка, дезинфекция и др.) проводится на дезинфекционно-промывочных станциях и пунктах (ДПС, ДПП), а также пунктах промывки (ПП), на которых имеются специалисты Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (далее – Россельхознадзор). Такая обработка регламентирована соответствующей Инструкцией для изотермических, крытых и специализированных вагонов после перевозки животных всех видов, продуктов и сырья животного происхождения и других грузов, подконтрольных Россельхознадзору. Полный перечень грузов, после перевозки которых производится основная ветеринарно-санитарная обработка вагонов и контейнеров, приводится в Правилах.

Основную ветеринарно-санитарную обработку крытых и изотермических вагонов после выгрузки продовольственных и скоропортящихся грузов обеспечивает перевозчик по фактическим затратам за счёт грузополучателей, а обработку специализированных вагонов (цистерны-термосы), а также рефрижераторных и универсальных контейнеров производит грузополучатель, если иное не предусмотрено соглашением сторон.

На вагоны, прошедшие основную ветеринарно-санитарную обработку, органы Россельхознадзора выдают перевозчику удостоверение установленной формы. Копию такого документа выдают начальнику бригады, обслуживающей рефрижераторную секцию или АРВ-Э, Эта копия служит основанием для погрузки в них скоропортящихся грузов, в том числе подконтрольных органам Россельхознадзора.

Основная ветеринарно-санитарная обработка вагонов и контейнеров делится на **три категории**.



Обработке по *первой категории* (только промывке) подлежат:

– транспортные средства и контейнеры, имеющие сильную загрязнённость внутренних стен, фальшпотолка и напольных решёток, которую невозможно удалить обычной очисткой на фронтах выгрузки;

– **транспортные средства и контейнеры, в которых перевозили:**

1) здоровых животных всех видов из пунктов, благополучных по заразным болезням;

2) мясо и мясопродукты от здоровых животных;

3) сырьё от здоровых животных, полученное на мясокомбинате;

4) импортное сырьё животного происхождения от здоровых животных, подвергнутое технологической обработке (полуфабрикаты);

5) шерсть от здоровых животных, в том числе импортную, подвергнутую горячей мойке на отечественных фабриках первичной обработки шерсти;

6) кость пищевую, в том числе вываренную сухую;

– **зерновозы и крытые вагоны после перевозки концентрированных кормов, фуражного зерна и шрота;**

– **вагоны, подаваемые для погрузки:**

1) убойных животных;

2) фуражного зерна и концентрированных кормов, перевозимых насыпью, если ранее вагоны не использовались под перевозку продуктов пищевого и технического сырья, грузов животного происхождения;

**– вагоны и контейнеры, направляемые для погрузки мяса и мясопродуктов на железнодорожные станции иностранных железных дорог.**

Промывку осуществляют холодной, тёплой или горячей водой в зависимости от вида и степени их загрязнённости. Вагоны и контейнеры, освобождённые из-под мяса, сыра, здоровых животных, импортной шерсти, кожевенного сырья, промывают только горячей водой с температурой не ниже 80 °С.

Промывке не подлежат вагоны и контейнеры, если на станции назначения после выгрузки всех видов консервов, слабоалкогольных и безалкогольных напитков, соков, пива, вина, шампанского, минеральной воды эти же вагоны и контейнеры могут быть использованы в порядке сдвоенных операций под погрузку выше перечисленных грузов после определения новым грузоотправителем пригодности вагонов для перевозки.

Обработку по *второй категории* (промывку, дезинфекцию) проходят:

– **вагоны, в которых перевозили:**

- 1) животных больных, подозреваемых в заболевании (или заражении) заразными болезнями (кроме болезней, перечисленных в третьей категории);
- 2) мясо, яйцо, сырьё животного происхождения, полученные от животных из пунктов, неблагополучных по заразным болезням;
- 3) импортных животных и импортное кожевенное сырьё боенского происхождения;
- 4) живую товарную рыбу;
- 5) импортное мясо на особых ветеринарно-санитарных условиях поставки;
- 6) отечественную шерсть, не подвергнутую горячей мойке;
- 7) импортную шерсть, подвергнутую горячей мойке в стране-экспортёре;
- 8) импортное мясо и кишечное сырьё, направляемые на промышленную переработку;

– **вагоны, подаваемые для погрузки:**

- 1) племенных, цирковых и зоопарковых животных;
- 2) животных, направляемых на соревнования и выставки;
- 3) животных, мяса, мясопродуктов и сырья животного происхождения на экспорт;
- 4) живой рыбы, оплодотворённой икры, раков, предназначенных для целей разведения и акклиматизации.

Транспортные средства и контейнеры сначала промывают горячей водой, затем дезинфицируют (хлорная известь, формальдегид, хлорамин и др.).

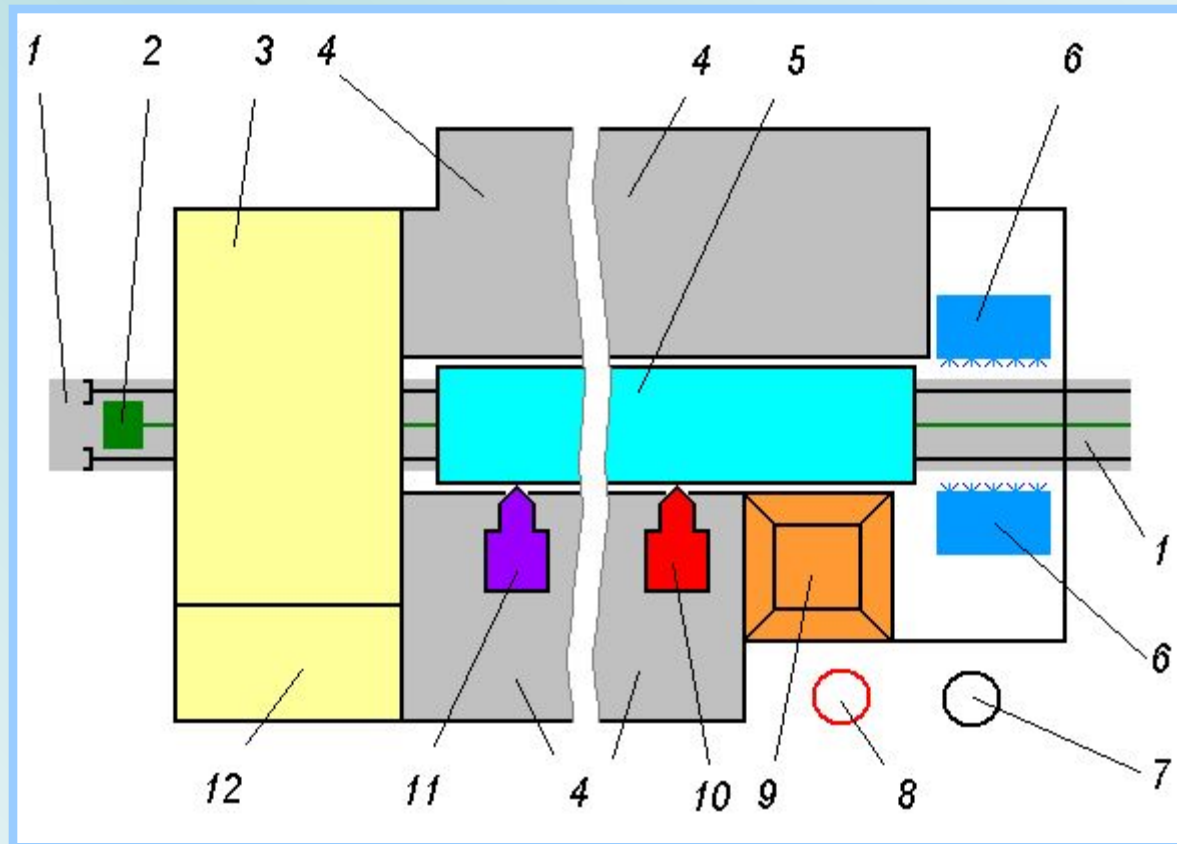
*Третью категорию* обработки (дезинфекцию, промывку, снова дезинфекцию и промывку) предусматривают для вагонов, перевозивших:

- животных, у которых в пути следования или при выгрузке были обнаружены заразные заболевания или возникли подозрения на заразные заболевания сибирской язвой, чумой, сапом, столбняком, ящуром и др.;
- трупов животных;
- импортное сырьё животного происхождения, поступившее из стран Азии, Африки и Южной Америки;
- импортную шерсть, щетину и т. п., не прошедшие дезинфекционной обработки и горячей мойки;
- грузы животного происхождения, прибывшие без ветеринарных сопроводительных документов;
- сырьё и полуфабрикаты животного происхождения, поступившие из стран, неблагополучных по заразным болезням животных, не встречающихся на территории России.

При промывке и дезинфекции скотских вагонов их внутреннее оборудование должно быть снято.

Грязную воду подвергают дезинфекции и стерилизации при температуре 120 °С, а затем сливают в отстойники и контролируют органами Госсанветнадзора.

Схема пункта комплексной ветеринарно-санитарной подготовки вагонов и контейнеров показана на рисунке.



1 – повышенный наклонный путь для вагонов; 2 – маневровая лебёдка; 3 – дезпромстанция;  
 4 – эстакада; 5 – грузовой вагон или платформа с контейнерами; 6 – машина наружной обмывки вагона;  
 7 – резервуар для холодной воды; 8 – то же, для горячей воды; 9 – бункер для отходов и мусора;  
 10 – машина внутренней промывки вагона, контейнера; 11 – сушильная машина;  
 12 – склад материалов и дезинфицирующих средств

*Не подлежат ветеринарно-санитарной обработке* вагоны после выгрузки скоропортящихся продуктов, полученных от здоровых животных и перевезившихся в твёрдой упаковке, топлёных жиров животного происхождения, яиц и яичного меланжа. мёда, воска, вошины и сот, пищевых сывороток и плазмы крови в замороженном виде.

*Обеззараживание* транспортных средств и скоропортящихся грузов, имеющих карантинные ограничения, осуществляют грузополучатели или соответствующие органы государственного надзора на *фумигационных* пунктах. Быстрое обеззараживание груза производят в специальных фумигационных камерах, где продукт обрабатывают бромистым метилом от нескольких часов до одних суток. Импортные фрукты чаще всего обеззараживают путём их рефрижерации при температуре 0...2 °С в течение двух месяцев в пунктах назначения (на плодоовощных базах). Способ и сроки обеззараживания скоропортящихся грузов устанавливает Карантинная инспекция.

При наличии удостоверения, выданного ДПС (ДПП, ПП) о проведённой ветеринарно-санитарной обработке, вагоны и контейнеры могут использоваться под погрузку на общих основаниях.

## 9.5 Контроль режимных параметров условий перевозок и хранения скоропортящихся грузов

### 9.5.1 Контроль температуры воздуха и груза

#### *Виды контроля температурных условий перевозок и хранения скоропортящихся грузов*

В процессе транспортировки скоропортящихся грузов необходимо контролировать:

- температуру наружного воздуха и воздуха в грузовых помещениях в начале и в конце загрузки изотермических вагонов и контейнеров, а также через каждые четыре часа в процессе транспортировки груза в рефрижераторных вагонах и рефрижераторных контейнерах с отражением данных в рабочем журнале температур;
- фактическую температуру груза при погрузке в рефрижераторные вагоны и рефрижераторные контейнеры, вагоны-термосы и контейнеры-термосы.

При хранении скоропортящихся грузов на холодильных складах контролируют температуру груза и воздуха в камерах хранения.

Контроль соблюдения температурных условий перевозок скоропортящихся грузов в рефрижераторных секциях и АРВ-Э возложен на сопровождающие бригады механиков, а при хранении на складах – на товароведов-технологов.

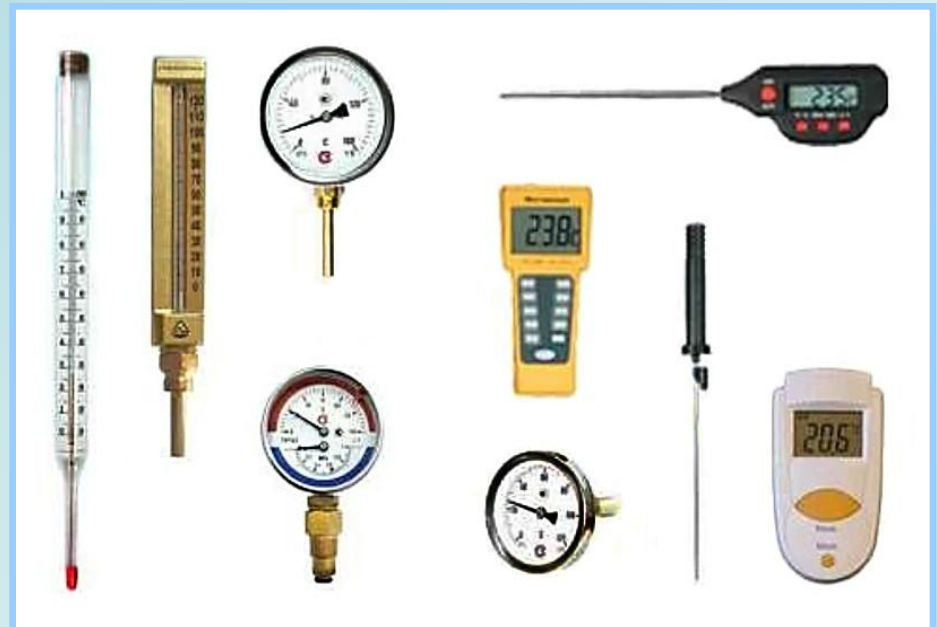
## ***Принципы и способы контроля температуры воздуха и груза***

Для контроля режимных параметров НХЦ используют измерительные приборы непосредственного и дистанционного контроля, работающие на различных принципах. При этом измерительные приборы дистанционного контроля состоят из датчика, помещаемого в измеряемую среду, устройства, регистрирующего измеряемый параметр, и механизма передачи управляющего сигнала от датчика к прибору.

Приборы, применяемые на хладотранспорте для измерения температуры воздуха и груза, классифицируют по принципу действия на три группы.

К первой группе относят **термометры расширения**, имеющие пределы измерений от минус 200 до +500 °С.

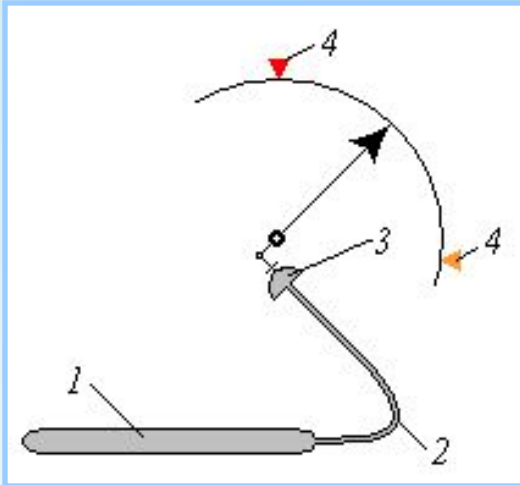
Их действие основано на свойстве веществ при изменении температуры изменять линейные размеры. Такие приборы используют для непосредственного измерения температуры воздуха и груза.





Вторая группа – **манометрические термометры** (минус 130... +550 °С), работа которых основана на использовании зависимости давления жидкости, газа или пара при постоянном объёме от температуры. Их можно использовать для непосредственного и дистанционного контроля температуры в разных средах.

Разновидностью манометрических термометров являются термостаты, используемые для контроля и автоматизации работы холодильных установок.



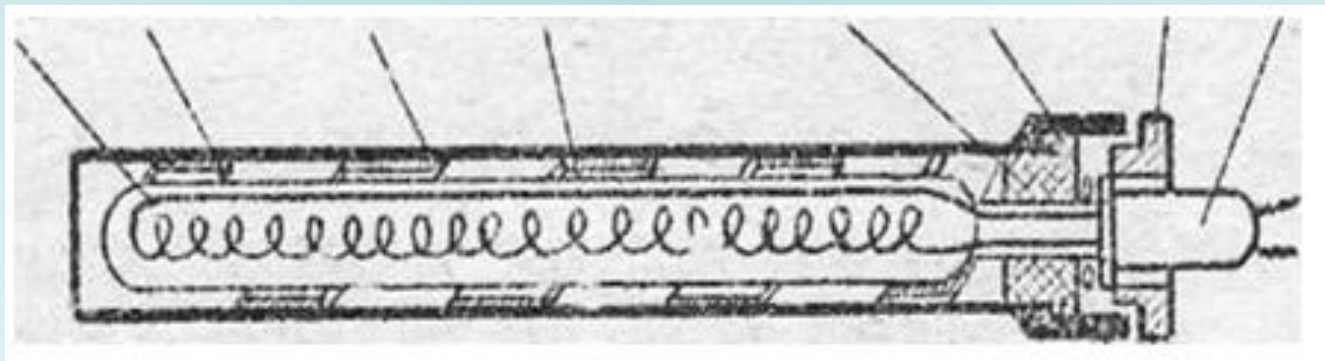
Прибор работает следующим образом. Термобаллон 1 (датчик, помещаемый в измеряемую среду), капилляр 2 и мембрана 3 (механизмы передачи управляющего сигнала от датчика к прибору) представляют собой закрытую термодинамическую систему, наполненную термической жидкостью, например, Ф-12.



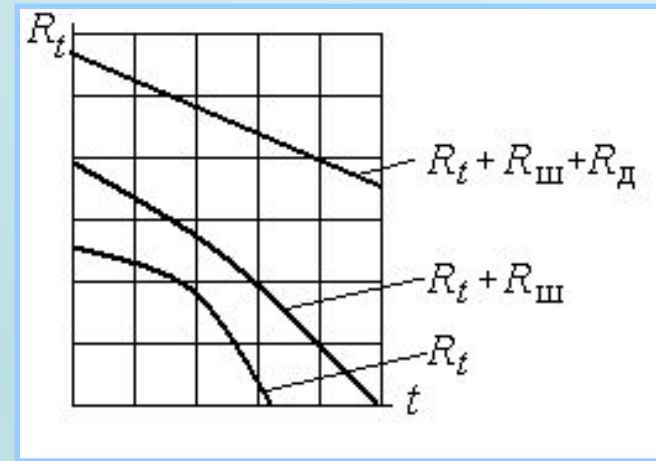
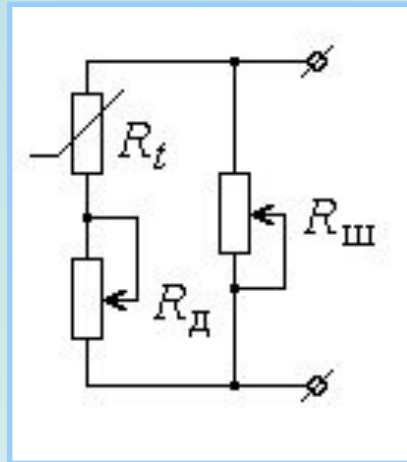
При изменении температуры измеряемой среды, меняется давление в этой замкнутой системе (закон Бойля-Мариотта). Мембрана воздействует на измерительную часть прибора. Контактная группа 4 является задатчиком рабочих пределов изменения температуры. Она выполняет функции регулирования, сигнализации или блокировки работы объекта в зависимости от назначения термостата. Термостаты широко применяются в холодильной технике.

Терморезистор выполнен в виде металлического патрона 3, в который вставлен стеклянный цилиндр 4 с вплавленной в него металлической спиралью 1. На стеклянный цилиндр навита спираль из латунной фольги 2, предохраняющая термометр от повреждения при ударах. В уширенную часть 6 патрона ввинчена переходная шайба 5. Соединительный шнур 8 закреплен во втулке 7.

1      2      3      4      5      6      7      8



Для термисторов характерна нелинейная зависимость изменения сопротивления от температуры в пределах от минус 60 до +100 °С. Для получения линейной характеристики термистора составляют линеаризирующую цепь термистора  $R_t$  (рисунок, слева) из параллельного  $R_{ш}$  (шунтирующего) и последовательного  $R_{д}$  (дополнительного) переменных сопротивлений.



При включении параллельного резистора (рисунок 6, справа) характеристика термистора (кривая  $R_t$ ) несколько выпрямляется (кривая  $(R_t + R_{ш})$ ), а при включении последовательного резистора практически становится прямолинейной (прямая  $(R_t + R_{ш} + R_{д})$ ). Недостатком линеаризации термистора является уменьшение температурного коэффициента, что сопровождается некоторой потерей чувствительности и точности измерения температуры.

Для контроля температуры тел могут применяться *термоэлектрические термометры* с пределами измерений от минус 200 до 1600 °С (рисунок, слева). Их действие основано на использовании зависимости термоэлектродвижущей силы термопары от температуры. На хладотранспорте такие приборы не применяют.



Для определения температуры горячих тел, небесных светил и космических объектов применяются пирометры излучения (рисунок, справа), с пределами измерений от 400 до 3000°С и выше. Их действие основано на использовании теплового излучения нагретых тел.

## 9.5.1 Контроль относительной влажности воздуха и груза

### *Основные характеристики влажного воздуха*

При хранении скоропортящихся грузов на холодильных складах, помимо температурных условий, контролируют относительную влажность воздуха в камерах и хранения и влажность самого продукта.

Атмосферный воздух представляет собой смесь сухого воздуха и водяного пара. В расчётах сухой воздух рассматривают как смесь азота и кислорода. Содержание азота принимают равным 79 % по объёму или 77 % по массе, кислорода соответственно 21 и 23 %. Водяные пары составляют от 0,2 до 2,6 % по объёму.

Атмосферный воздух в естественных условиях всегда является влажным. Воздух, в котором водяные пары находятся в состоянии насыщения, называется *насыщенным*. Влажный воздух всегда будет насыщенным, если водяные пары в нём находятся в перегретом состоянии. Избыток влаги в насыщенном воздухе конденсируется в виде мелких капель – тумана (облаков) и находится в воздухе. При отрицательных температурах влага в воздухе замерзает, образуя ледяной туман.

*Масса влажного воздуха ( $m_{вл}$ )* получается сложением массы пара ( $m_{п}$ ) и массы сухого воздуха в смеси ( $m_{с}$ ).

**Влагосодержание** воздуха представляет собой отношение массы пара к массе сухого воздуха в смеси. Если массу пара ( $m_p$ ) выразить в граммах, а массу сухого воздуха ( $m_c$ ) в килограммах, то влагосодержание в г/кг сухого воздуха обозначают  $d$ . Если же обе массы выразить в килограммах, то влагосодержание в кг/кг сухого воздуха обозначают  $\chi$ , т. е.  $\chi = d/1000$ .

Плотность влажного воздуха определяют как отношение его массы к объёму смеси  $V$ :

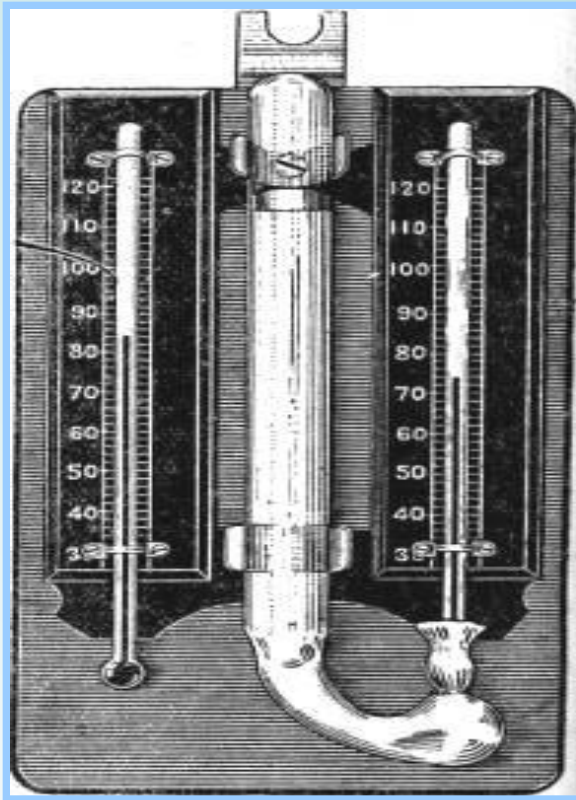
$$\rho_{\text{вл}} = \frac{m_{\text{вл}}}{V_{\text{см}}} .$$

Масса водяного пара, содержащаяся в  $1 \text{ м}^3$  воздуха, численно равная плотности пара ( $\rho_p$ ), называется **абсолютной влажностью**. Отношение абсолютной влажности ненасыщенного воздуха к абсолютной влажности насыщенного воздуха при одинаковых значениях температуры и давления называется **относительной влажностью** и обычно выражается в процентах:

$$\varphi = \frac{100\rho_p}{\rho_{\text{п.н}}} .$$

## **Принципы и способы контроля относительной влажности воздуха**

Существует четыре принципа определения относительной влажности воздуха: психрометрический, гигрометрический, массовый и метод точки росы. При хранении скоропортящихся грузов на складах применяют приборы, работа которых основана на первых двух принципах.



*Психрометрический* метод основан на измерении относительной влажности воздуха с помощью психрометров.

В установившемся состоянии процесса испаряющаяся вода в ткани примет определённую температуру, называемую температурой по мокрому термометру. В этом процессе количество теплоты, израсходованной на испарение влаги, равно количеству теплоты, переданной от воздуха вследствие непосредственного теплообмена. Такой процесс происходит при постоянном теплосодержании и называется адиабатическим насыщением воздуха.

Стационарный психрометр  
Августа

Температура испаряющейся воды будет зависеть от относительной влажности воздуха. Чем ниже значение  $\phi$ , тем интенсивнее идёт процесс испарения влаги и тем ниже будет температура по мокрому термометру. Разность показаний сухого и мокрого термометров называют психрометрической разностью. Если показания по сухому и мокрому термометрам одинаковы, то  $\phi=100\%$ .

Зная психрометрическую разность и температуру воздуха, можно с помощью психрометрических таблиц (см. рисунок) или диаграмм определить относительную влажность воздуха.

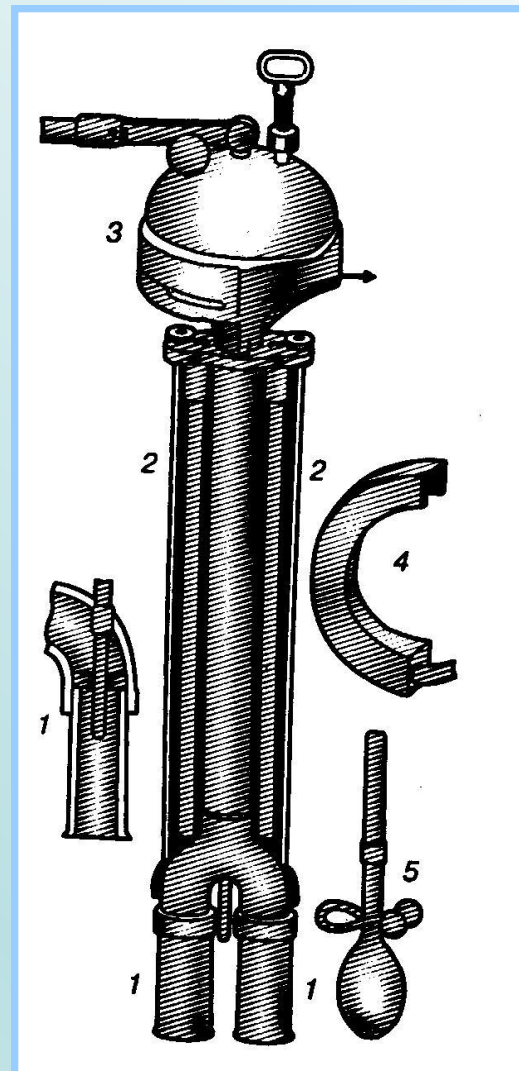


Стационарные психрометры промышленного изготовления

Стационарный психрометр Августа в условиях малоподвижного воздуха, а также из-за отсутствия защиты прибора от тепловых излучений окружающих предметов имеет малую точность измерений.

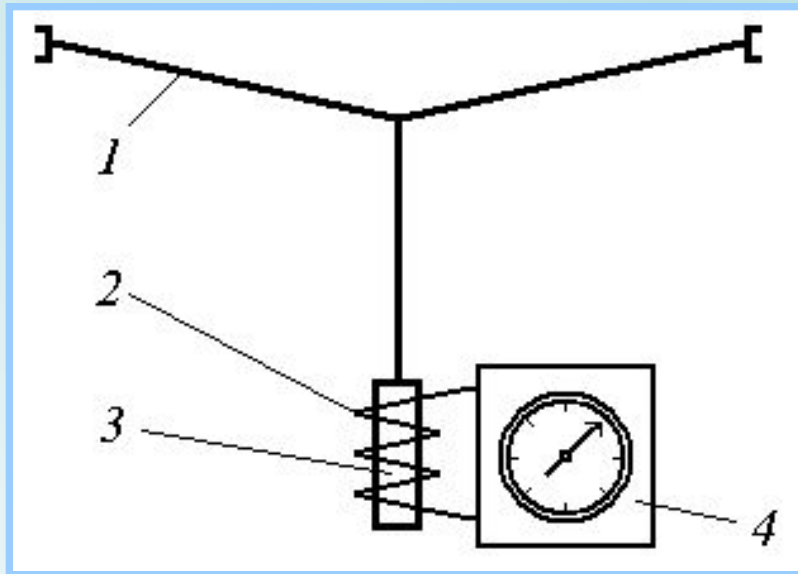


Более точным прибором для определения влажности воздуха является аспирационный психрометр Ассмана. В этом приборе (см. рисунок) оба наконечника термометра заключены в полированные трубки. Через трубки специальным вентилятором с заводным механизмом прогоняют воздух со скоростью 2,5... 3,0 м/с.. Погрешность показаний мокрого термометра психрометра Ассмана составляет от 1 до 2 %.



Аспирационный психрометр  
Ассмана

*Гигрометрический* метод основан на измерении относительной влажности воздуха с помощью гигрометров. Чувствительными элементами этих приборов являются гигроскопические материалы, обладающие свойством изменять свои линейные размеры (обезжиренный человеческий волос, капроновая ткань и др.) либо электропроводимость (LiCl).



Стационарный мембранно-индукторный  
гигрометр

На рисунке показана принципиальная схема гигрометра мембранно-индукторного типа, в котором мембрана 1 из органической нити натянута на кольцо с жёстко фиксируемым центром. Мембрана прогибается в зависимости от влажности воздуха. Колебания её передаются якорю 3, входящему в индуктор 2.

Изменение индукции регистрируется измерительным прибором. Прибор стабильно работает в стационарных условиях в диапазоне относительной влажности от 50 до 100 % и в интервале температур от минус 30 до +35 °С.



Для определения влажности продуктов используют гигрометры, показанные на рисунке.

Дистанционное измерение и регулирование относительной влажности воздуха на складах основано на психрометрическом и гигрометрическом принципах.

В качестве датчиков сухого и смоченного термометров применяются влагостойкие терморезисторы и термисторы.

Гигрометры для определения влажности продуктов