

**Законспектувати тему.**

**Тема: Ознайомлення з системою опалення вагона.**

**Ознайомлення з системою кондиціювання та вентиляції.**

**Загальні питання експлуатації систем водопостачання та**

**опалення**

При підготовці в рейс провідник повинен перевірити технічний стан системи водопостачання вагона. При цьому особливу увагу слід звернути на те, чи немає течі води з арматури, на справність кранів і кранів-змішувачів умивальних чаш та мийки, промивних клапанів унітазів, зливних труб, кранів наливних труб, захисних кожухів головок водоналивних труб. У залежності від типу вагона за водомірним склі, водопробним кранів, манометрам, світлової сигналізації визначають, чи повністю заправлена система водою. В опалювальний період року перевіряють справність обігрівачів головок водоналивних труб.

На шляху прямування необхідно також періодично контролювати кількість води в системі, стежити за відсутністю течі води з арматури і засмічення зливних труб. За термометру бойлера систематично перевіряється температура води в системі гарячого водопостачання.

Після прибуття поїзда на станцію постачання водою провідник включає на розподільчому щиті в службовому відділенні сигналізацію наливу води. Під час наливу води провідник спільно із заправником водою зобов'язаний спостерігати за приладами і вказаної вище сигналізації за рівнем води, не допускаючи переповнення баків, при якому вода через вістовий трубу виливається на міжколійя. Система наповнюється водою через нижні водоналивні труби. У зимовий період перед прибуттям на станцію постачання водою за 10 ... 40 хв, в залежності від температури зовнішнього повітря, включають електричні обігрівачі, відкривають роз'єднувальний крани водоналивних труб. Після наливу води обігрівачі відключають і роз'єднувальний крани перекривають. У сильні морози можуть замерзнути унітази та зливні труби умивальних чаш. Щоб уникнути цього необхідно періодично промивати унітази гарячою водою з [мережі](#) опалення. Обігрів зливних труб (якщо немає електрообігріву) проводиться шляхом промивання їх гарячою водою через лійку під умивальними чашами.

Заправку системи водопостачання при негативних температурах зовнішнього повітря проводять після заправки системи опалення та нагрівання повітря у вагоні до температури не нижче 12 ° С.

При підготовці в рейс вагона з водяним і комбінованим опаленням в опалювальний період провідник повинен перевірити стан котла, положення вентилів і дросельних заслінок, наявність колосників в топці, справність насосів і вимірювальних приладів, наявність води в системі і запасному баку, наявність технічної документації, схеми опалення, інструкції заводу-постачальника, переконатися у відсутності течі води в трубах і кранах.

Слід перевірити наявність і справність інвентарю: піки-різака, совка для вугілля, скребачки, сокири, відра. При необхідності систему поповнюють водою,

очищують топку від шлаку і золи, перевіряють кількість вугілля. Вагони починають опалювати при температурі зовнішнього повітря 10 °C і нижче. Розпалювання котла виробляють папером і мелкона-колотими дровами. У міру розгоряння дров топку завантажують паливом рівномірно по колосникових ґратах. При цьому дверцята топки повинна бути закрита, а дверцята зольника відкрита. Інтенсивність горіння палива регулюють кількістю повітря, що подається в топку через дверцята зольника. Для збільшення тяги і припливу повітря дверцята зольника відкривають, а для зменшення - прикривають. Рекомендована товщина шару палива для великих шматків вугілля 100 ... 200 мм, для дрібних 50 ... 100 мм. Для кращого горіння палива періодично пікою роблять проколи палива та шлаку. Не можна допускати скупчування золи та шлаку по периметру колосникових ґрат в місці зіткнення з кожухом вогневої коробки, так як вони створюють значну перешкоду теплообміну. Під час топки котла потрібно підтримувати постійне горіння палива і необхідну температуру води в котлі.

**На шляху** прямування необхідно систематично контролювати рівень води в системі опалення за гідрометри або **контрольного** крана, при необхідності підкачуючи воду насосом. Чорна стрілка гігrometer показує рівень води в системі, червона маркування - мінімальний рівень води.

У вагонах з водяним опаленням щоб уникнути пароутворення та пов'язаних з цим втрат води та погіршення її циркуляції необхідно стежити за термометром за тим, щоб температура води в системі не перевищувала 90 °C. При більш високій температурі кришку зольника слід закрити.

Прискорення обігріву вагона при низьких температурах зовнішнього повітря проводять за допомогою ручного або циркуляційного насоса при температурі води в котлі не нижче 50 °C. Перед посад кой пасажирів вагон повинен бути прогрітий до температури 18 ... 22 °C.

Чистку топки котла роблять при накопиченні в ній великої кількості золи та шлаку, коли на **поверхні** палива утворюються темні плями, поступово заволікають всю поверхню колосникових ґрат. Рекомендують чистити топку в три етапи: згребти весь гарячий шар палива в один бік, пікою підняти шлак, після видалення топкових газів викласти його у відро, золу видалити через отвори колосникових ґрат в зольник; зрушити палаючий шар палива на очищену поверхню колосникових ґрат і так само провести чистку другій її частині; розрівняти палаючий шар палива та завантажити топку свіжим вугіллям, золу з зольника вигребти у відро. Рекомендують проводити чистку топки котла швидко, щоб вона не охолоджувалася.

Після прибуття вагонів у пункт формування та обігу необхідно очистити топку і зольник від золи та шлаку і містити котел у робочому стані. Після опалювального сезону з метою збереження система опалення повинна бути заповнена водою. У процесі експлуатації періодично, але не менше одного разу на добу і при заповненні системи опалення водою необхідно випускати повітря через воздухопускні крани. У залежності від температури зовнішнього

повітря встановлені норми видачі палива на опалення одного пасажирського вагона, які наведені в табл. 3.14. У зимовий період вагони забезпечуються паливом в пунктах формування та обороту до повного заповнення вугільних ящиків. Уміле обслуговування системи опалення вагонів забезпечує підтримання в них нормальної температури навіть при самих сильних морозах. Як правило, холодно в вагонах буває через недбалість або невміння деяких провідників використовувати наявні технічні засоби для обігріву приміщень. При недбалому догляді за опалювальними пристроями бувають навіть випадки заморожування системи опалення та відчеплення через це вагонів **на шляху** прямування. Найбільш схильні до небезпеки заморожування труба опалення, розташована під **підлогою** вагона з боку котла, нижні переходи стояків до ogrівальним трубах, калорифер, ручний насос, грязьовики. Кожен провідник повинен знати несправності в системі водяного опалення, а також причини і способи їх усунення.

Порушення нормальної природної циркуляції води в системі опалення може бути викликано наступними причинами: недостатньо води в розширнику, наявність повітряних пробок, неповністю відкриті запірні вентиля обігрівальних труб і дросельні заслінки, часткове замерзання труб. Для усунення цих проблем слід поповнити систему водою, відкрити повітровтягу-випускним крани і провести примусову циркуляцію насосом, повністю відкрити запірні вентиля і дросельні зас-КОЛОНКИ, відігріти труби, для чого обкласти заморожене місце ганчіркою, поливати на нього гарячу воду, посилити топку котла і включити циркуляційний насос. Витікає вода в з'єднаннях труб і арматури може відбутися в результаті ослаблення фланцевих з'єднань труб і природного **старіння** їх прокладок, утворення тріщин, свищів у трубах і нещільностей сальникової набивки вентилів і кранів. Для усунення несправностей необхідно підтягнути болтове з'єднання, підмотати під контргайку пеньку, промазану суриком, при можливості змінити прокладку. Якщо неможливо зупинити текти, слід перекрити верхній і нижній запірні вентиля на обігрівальних трубах пошкодженої гілки, повністю спустити з неї воду і вести обігрів з одного боку при працюючому з невеликими перервами циркуляційному насосі. При наявності тріщин і свищів у трубі потрібно покласти на пошкоджене місце накладку з гуми, прогумованої стрічки або мішкковини, промазані суриком, і обмотати накладку шпагатом або дротом. При витіканні води через сальник його треба розібрати і замінити або ущільнити сальникову набивку. Сальник набивають щільно, але так, щоб шпindel обертався в ньому вільно. Для набивання використовують пеньковий палять, просочений натуральною оліфою. Погана тяга в димовитяжною трубі може виникнути внаслідок заповнення значної частини труби сажею. У пункті формування або обороту потрібно дати заявку на огляд труби.

При обслуговуванні опалювальної установки пасажирських вагонів слід суворо дотримуватися правил техніки безпеки і пожежної безпеки. Забороняється зберігати в котельному відділенні легкозаймисті рідини та **матеріали** (гас,

бензин, ганчір'я тощо) і розпалювати ними котел, захащувати котельне відділення **сторонніми** предметами і топити котел при рівні води нижче допустимого. Котельне відділення повинно міститися в чистоті і порядку. Технічне обслуговування котла необхідно виробляти в головному уборі, рукавицях, халаті, при закритих бічних дверях тамбура.

При отапливанні вагона твердим паливом під час чищення топки відкривати дверцята слід обережно (не різко), перебуваючи на відстані 500 ... 700 мм від дверцят, щоб уникнути викиду полум'я топковим газами і опіків обличчя.

При очищенні котла від шлаку, а також при інших **роботах** з палаючим котлом потрібно остерігатися потрапляння розпеченого вугілля та шлаку на **тіло** або одяг. Категорично забороняється викидати розпалений і шлак з вагонів на шляху або міжколійя як на стоянках, так і на ходу поїзда.

Чистку димоходу з дахів вагона дозволяється проводити тільки на стоянці при відсутності контактного проводу або при знятому з нього напрузі працівникам пунктів безвідчипний ремонту та екіпіровки і у виняткових випадках працівникам ПТО на шляху прямування за заявкою начальника поїзда.

Категорично забороняється гасити топку котла водою або снігом.

## СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ

### Загальні відомості

Одне з найважливіших умов забезпечення необхідного комфорту пасажирів у вагонах - якісний стан повітря. Система вентиляції в пасажирських вагонах повинна **відповідати** наступним вимогам: кількість подаваного у вагон зовнішнього повітря на одного пасажирів складає влітку 25 м<sup>3</sup> / ч, взимку - 20 м<sup>3</sup> / год; температура повітря у вагоні влітку 22 ... 25 ° С, взимку 18 .. 22 ° С; допускаються **коливання** температури по довжині вагона на одному рівні по висоті не більше 3 ° С; найбільша швидкість руху повітря в зонах перебування пасажирів 0,25 м / с; найбільше допустимий вміст пилу 1 мг/м<sup>3</sup>, вуглекислого газу - 0 , 1% за обсягом, **відносна вологість повітря** у вагоні в межах 30 ... 60%. Зі збільшенням швидкості руху пасажирських поїздів різко зростає попадання пилу в вагон зовні навіть при закритих вікнах, дверях і дефлекторах, тому застосовується система вентиляції повинна створювати необхідний підпір повітря зсередини вагона, щоб одночасно забезпечити **обмін** повітря і виключити потрапляння пилу зовні.

**Вентиляція** в вагоні може бути природною, коли обмін повітря здійснюється через дефлектори в кришці і через відкриті вікна, і примусовою. **Природна вентиляція** застосовувалася у вагонах ранніх років будівництва з малою енергооснащеністю. Проте вже при швидкостях руху 100 км / год і більше не рекомендується відкривати вікна у вагонах з-за попадання зовні великої кількості пилу. В даний час всі пасажирські вагони обладнані системами примусової вентиляції, а багато вагони та кондиціонуванням повітря. Складність пристрої ефективної вентиляції у вагонах пояснюється порівняно малим об'ємом приміщення, що припадає на одного пасажирів, високої населеністю вагона і швидким пересуванням вагона через різні кліматичні зони. Для забезпечення подачі у вагон свіжого повітря і створення нормальних санітарно-гігієнічних умов перебування пасажирів розроблена система вентиляції, **продуктивність** якої влітку (літній режим) - 4500 м<sup>3</sup> / ч, взимку (зимовий режим) - 900 м<sup>3</sup> / ч. **Вентиляція** механічна, **припливна** з підігрівом повітря і витяжна **природна** через дефлектори може працювати в автоматичному (під **контролем** ртутних термометрів контактних) і ручному режимах керування включення електродвигуна вентилятора.

### Система вентиляції

Зовнішнє повітря з двох сторін вагона засмоктується вентилятором через парканні жалюзі і фільтри, а потім через дифузор, калорифер і конфузор нагнітається в повітропровід, звідки через **вентиляційні решітки** подається в приміщення вагона. Відпрацьоване повітря видаляється через дефлектори. Система вентиляції повинна бути постійно включена в автоматичному режимі. Робота вентилятора здійснюється автоматично в заданому режимі (зимовому або річному) в залежності від температури в каналі **припливної** вентиляції і у вагоні, контрольованої термодатчиками. При виході термодатчиків з ладу вентилятор можна перемкнути вручну на будь-яку швидкість. Про роботу вентилятора сигналізує лампа на пульті управління в службовому відділенні. На панелі перегородки між четвертим і п'ятим купе встановлені датчики на температуру 18, 24 ° С, здійснюють автоматичний режим роботи

високовольтних нагрівальних елементів котла опалення та вентиляції. В якості приладів автоматичного керування роботою системи вентиляції застосовуються ртутні термодатчики типу ТК-52А. Ртутний термодатчик представляє собою **капілярну** скляну трубку з колбочки, заповненої ртуттю. Всередину капіляра введені контакти, які з зовнішнього боку припаяні до ізолюваних мідних дротів. Термодатчик має робочий і з'єднувальний контакти. При включенні термодатчиків в ланцюг постійного струму «-» джерела струму підключається до сполучного (нижнього) контакту. Термодатчики на температуру включення 24 і 26 ° С встановлені на одній панелі з датчиками, які керують **автоматичною** роботою нагрівальних елементів котла.

У вентиляційному каналі встановлені термодатчики на температуру включення 16 і 18 ° С.

Термодатчики в залежності від температури навколишнього середовища через схему автоматики впливають на перемикач двигуна **вентиляційної** установки на різні режими роботи.

При виході з ладу термодатчика перемикачем на передній панелі розподільної шафи вентилятор перемикається на ручний режим і **відповідну** швидкість. Система вентиляції включає в себе парканні жалюзі, інерційний і сітчастий фільтри, **вентилятор**, дифузор, повітрянагрівач, конфузор, повітряпровід, вентиляційні решітки та дефлектори, протипожежну заслінку.

Забірні жалюзі призначені для засмоктування свіжого повітря в систему вентиляції і являють собою планки, приварені під кутом 7 ° до прорізів направляючих рейок повітрязабірного короба.

Інерційний фільтр призначений для видалення великих частинок пилу під дією відцентрових сил. Відокремлена пил через фільтруючу ґрати надходить в пилосбірник, з'єднаний з аеродинамічним очисним пристроєм, що працює при русі поїзда від набігаючого потоку повітря.

Сітчасті фільтри (всього їх чотири) дозволяють остаточно очищати вступник повітря. Кожен фільтр складається з корпусу, що представляє собою коробку, в якій укладені п'ять сіток розміром 2,5 x 0,5 мм, Чотири сітки розміром 1,2 x 0,32 мм, Три сітки розміром 0,63 x 0,25 мм, І рамки з сіткою. Сітки гофрами покладені одна на іншу під кутом 90 °.

**Вентиляційний** агрегат служить для подачі очищеного повітря у вагон і складається з двох роторів, насаджених на вал електродвигуна типу П-41, та кожухів вентиляторів. Вентилятори й електродвигун змонтовані на загальній рамі. Ротори вентиляторів насаджені на вал електродвигуна за допомогою конусних маточин. Для забезпечення нормальної роботи агрегату повинні дотримуватися зазори між ротором і торцем конусного фланця, які повинні бути в межах 0,5 ... 3 мм.

Дифузор призначений для з'єднання вентиляційного агрегату з калорифером і складається з брезентового розтруба, двох квадратних і одного прямокутного фланців.

Калорифер (повітрянагрівач) служить для підігріву надходить у вагон повітря при низьких температурах зовнішнього повітря і складається з **теплопередаючих** елементів, трубних решіток, кришок, знімних бічних щитків

і двох патрубків для входу та виходу води. Для доступу до нього в стелі коридору котлового кінця є люк. Для збору конденсату під калорифером встановлений піддон. Підтяжку болтів фланця калорифера слід робити з боку котельного відділення, знявши один з листів огорожі.

Для з'єднання калорифера з воздуховодом використовується конфузор, який представляє собою короб змінного перерізу, що має з двох сторін приєднувальні фланці. Для періодичної очистки внутрішніх поверхонь системи від пилу шляхом продувки стисненим повітрям на нижній частині конфузор є люк. Повітропровід дозволяє забезпечити подачу повітря в усі приміщення вагона. Він складається з окремих верхніх і нижніх листів, прикріплених до обшивки даху. Нижні листи воздуховода мають форму коритоподібного перетину і з'єднані між собою фланцями. У нижній частині воздуховода є прямокутні вирізи, в які встановлюються вентиляційні ґрати.

**Вентиляційна** решітка складається з листів, клапана, що служить для обмеження швидкості та напрямку потоку повітря. Клапан кріпиться до листа планкою, привареній до упорів. Регулювання кількості подаваного в приміщення вагона свіжого повітря здійснюється величиною зазору між листом і клапаном, який встановлюється поворотом гвинта.

Дефлектори служать для видалення відпрацьованого повітря. Система встановлення дефлектора в туалетах, службовому відділенні, коридорі й тамбурі некотлового кінця складається з власне дефлектора, патрубка і заслінки.

У даху є люки для доступу до вентиляційного агрегату і калорифера.

При підготовці системи вентиляції до роботи необхідно провести зовнішній огляд стану і кріплення фільтрів, положення заслінок зовнішніх жалюзі і шиберів дефлекторів туалетів, **механізмів** дефлекторів салону. У туалетах шибери дефлекторів повинні бути відкриті, за винятком часу перебування вагона у відстої. Дефлектори салону в літній період повинні бути відкриті повністю, в решту часу - напіввідкриті. Заслінки зовнішніх жалюзі повинні бути встановлені в залежності від сезону.

На панелі розподільної шафи в службовому купе знаходиться перемикач «Опалення та вентиляція». Він повинен бути поставлений в становище Опалення та **вентиляція**.

Якщо вимикач ставиться в положення **Автоматика**, то установка примусової вентиляції і керування по щаблях вентиляції працюють автоматично. **Термостат** в каналі припливного повітря і **термостати**, розташовані в першому і другому купе, включають відповідну ступінь для подачі необхідної кількості повітря.

При неполадки в **автоматиці** перемикач ставиться на необхідну ступінь вручну, в залежності від бажаної температури.

Незалежно від положення багатопозиційного перемикача «Вентиляція» під час руху вагона здійснюється примусове включення вентиляційного агрегату на ступінь при температурі в каналі припливного повітря вище 18 ° С. Однак попередньо агрегат повинен бути введений в експлуатацію відповідним вимикачем.

Робочі щаблі вентилятора:

- Експлуатація в зимовий період (мала кількість припливного повітря);

- Експлуатація в перехідний період (середня кількість припливного повітря);
- Експлуатація в літній період (велика кількість припливного повітря).

Коли температура припливного повітря стає нижче 18 ° С, **термостат** в каналі припливного повітря відключає мотор вентилятора і вимикач знаходиться в положенні **Автоматика**.

При експлуатації вагона необхідно дотримуватися таких умов:

- заслінки зовнішнього повітря, розташовані за стелею тамбура котлової сторони вагона, повинні бути встановлені в положення, відповідне сезону;
- дефлектори в туалетах і купе повинні бути влітку відкриті, взимку - напіввідкриті; дефлектор у тамбурі некотлової боку вагона має бути завжди повністю відкритий;
- заслінки в дверях туалетів під час роботи вентилятора повинні бути відкриті;
- при виході вентиляційного агрегату з ладу влітку вентилювати вагон можна, відкриваючи вікна і використовуючи дефлектори;
- при проході вагона через тунель щоб уникнути засмоктування у вагон диму **вентиляційний** агрегат рекомендується вимикати.

При введенні системи вентиляції в експлуатацію жалюзі відкривають.

Перевіряють стан ручки вогнезахисного клапана над дверима службового приміщення в коридорі. Вона повинна бути заплomboвана у верхньому положенні Відкрито. Закривають всі дефлектори в купе, в тому числі і в службовому. Повинні бути відкриті дефлектори в туалетах і один в коридорі. На щиті в службовому відділенні вагона включають головний перемикач на денній, вечірній або нічний режим роботи залежно від необхідності.

Перемикач «Опалення та вентиляція» ставлять з нульового в положення Опалення та вентиляція. Потім встановлюють необхідний режим роботи багатопозиційним перемикачем «Вентиляція», який має положення: 0 (вимкнено), Автоматика і 1 -, 2 -, 3-я щаблі ручного режиму.

Якщо вимикач поставлений в положення Автоматика, **вентиляційна** установка працює в автоматичному режимі і при необхідності одна з трьох ступенів роботи установки включається автоматично. **Термостат** в повітроводі і термостати в першому і другому купе включають в залежності від температури повітря необхідну ступінь. При несправності **автоматики**, а також при тривалій стоянці або тривалому русі з малою швидкістю, коли **вентиляційна** установка працює від акумуляторної батареї, перемикач «Вентиляція» ставлять на ручний режим і вибирають необхідну ступінь в залежності від температури повітря у вагоні.

Для контролю температури припливного повітря служить дистанційний термометр, датчик якого встановлено в повітроводі, а **контрольний** циферблат - в службовому приміщенні. Коли температура припливного повітря стає нижче 18 ° С, термостат в каналі припливного повітря відключає **вентиляційну** установку, тому при зниженні температури слід застосовувати опалення вагона та підігрів повітря у водяному (або електричному) воздухоподогревателе.

Обхідний канал повітропідігрівника (у тих вагонів, де він є) повинен бути закритий. Для цього в некупейного вагонах перемикач заслінки над верхньою полицею службового відділення переводять в закрите положення. У купейних



вагонах перемикач клапана жалюзі ставлять в положення Зима. Температура надходить у вагон повітря взимку повинна бути не менше 20 ° С. Цього досягають забезпеченням належного функціонування котла опалення та посилення циркуляції води в повітронагрівачі. Провідник зобов'язаний повністю відкрити вентилялі на прямому та поворотній трубах гарячої води в повітронагрівачі. Якщо у вагоні стає занадто спекотно, необхідно зменшити вогонь в топці (нагрівання котла) і збільшити приплив повітря, перейшовши на ручний режим управління вентилятором.

При роботі вентиляційної установки взимку в некупейного вагоні, особливо якщо вагон повністю заселений, необхідно відкривати дефлектори в пасажирському приміщенні для видалення використаного повітря, поліпшення повітрообміну, щоб повітря у вагоні був у межах встановлених норм вологості і вмісту вуглекислого газу. З боку некотлового кінця вагону дефлектори повинні бути відкриті більше - на 10 ... 15 мм в котельній половині вагона і на 20 ... 25 мм в некотлової. Ознакою недостатньої вентиляції можуть служити суб'єктивні оцінки пасажирів і самого провідника, висока вологість повітря, сильний запотівання вікон. У цьому випадку необхідно посилити обмін повітря у вагоні перемиканням вентилятора на максимальну подачу і з посиленням при необхідності опалення вагона.

При несправності вентиляційної установки або виході з ладу пристроїв електропостачання вагона вентиляція взимку здійснюється відкриттям дефлекторів. При підготовці вагона до літніх перевезень закривають рециркуляційний канал, у некупейного вагонів відкривають обхідний канал повітропідігрівника, у купейних вагонів заслінку жалюзі ставлять в положення Літо.

При температурі зовнішнього повітря 20 ° С і вище вентиляційна установка повинна працювати безперервно, в тому числі і на зупинці. Вентилятор можна виключати на 10 ... 15 хв через кожен годину роботи. З підвищенням температури всередині вагона вище 25 °С навіть безперервно працює на максимальному режимі вентиляційна установка не забезпечує нормальної температури і повітрообміну. У цьому випадку відкривають вікна з одного боку некупейного вагона, а при особливо високих температурах - і з обох сторін. У купейних вагонах відкривають вікна в купе і коридорі. При температурі зовнішнього повітря вище 25 °С повинні бути відкриті всі дефлектори. Провідник зобов'язаний стежити за нормальною роботою вентиляційної установки, правильно її використовувати і при появі несправності через поїзного електромеханіка та начальника поїзда вживати заходів до її усунення. Провідник вагона повинен стежити, щоб проізодітельность вентиляційної установки була в межах норми, повітря комфортно нагрітий, автоматика справна, не були надмірно забруднені фільтри.

### **Кондиціонування повітря**

У зв'язку з обмеженими можливостями системи вентиляції для забезпечення комфорту пасажирів у пасажирських вагонах застосовується кондиціонування повітря, яке дозволяє в більш широких межах змінювати температуру, вологість і деякі інші параметри повітря. Вагонні кондиціонери розраховані на роботу при значеннях температури зовнішнього повітря від +32 до -40 С.

У купейних вагонах з чотирьох-і двомісними купе, у вагонах-ресторанах і габариту РІЩ застосовується установка кондиціонування повітря МАБ-І. Ця установка складається із систем вентиляції, опалення, охолодження й автоматичного керування.

У систему вентиляції входять відцентровий здвоєний вентилятор з **електродвигуном** потужністю 1,7 кВт, нагнітальний повітряпровід з вентиляційними ґратами (типу «Муль-тівент», що мають регулюючий пристрій, рециркуляційні повітроводи, масляні фільтри і ґрати для забору зовнішнього повітря. Максимальна кількість повітря, що подається вентилятором, 5000 м<sup>3</sup> / год влітку (1000 м<sup>3</sup> / ч - взимку), у тому числі зовнішнього 800 м<sup>3</sup> / ч.

Система опалення - змішана; складається з комбінованого опалення (казан 31 з високовольтними нагрівальними елементами, розширювач, водяний калорифер, обігрівальні труби, циркуляційний насос, дросельна заслінка) і низьковольтного електричного опалення з електропечами 19, 20 і електрокалорифером.

Теплопродуктивність котла при роботі на твердому паливі 34,9 кВт (30 000 ккал / год), при електричному обігріві - 50 кВт (43 000 ккал / год). **Циркуляція** води в калорифері регулюється автоматично термостатом і соленоїдних вентилям 33.

Циркуляційний насос включається вручну.

Нагрівальні прилади - електропечі і (дев'ять печей по 0,5 кВт та чотири по 0,25 кВт) - встановлені в купе, службовому відділенні і туалетах. У перехідний час року при зовнішній температурі 5 ° С електропечі працюють разом з електрокалорифером 11 потужністю 6 кВт, який включається автоматично в залежності від температури в повітроводі. У разі неспрацьовування автоматично або виходу з ладу двигуна вентилятора електрокалорифер відключається через підвищення температури і перегорання плавкої вставки Вуда у вигляді перемички запобіжника, яка плавиться при температурі 70 ° С. Цей запобіжник розміщується під стелею косоного коридору, і доступ до нього можливий через спеціальний люк. У зимовий час електрокалорифер не працює і повітря підігрівається тільки водяним калорифером. Електропечі взимку працюють на додаток до комбінованого опалення.

**Система охолодження** складається з компресора типу 5М, що приводиться в дію електродвигуном потужністю 13 кВт, конденсатора, що охолоджується вентилятором з електродвигуном потужністю 1,7 кВт, ресивера ємністю 36 л, Повітроохолоджувача з осушувачів 8 і двох терморегулювальних вентилів. Захист від підвищеного тиску на нагнітальному боці компресора забезпечує реле високого тиску. **Теплопередаюча** поверхню конденсатора 185 м<sup>2</sup>, Випарника - 100 м<sup>2</sup>.

Влагоотделитель призначений для затримки вологи, що захоплює повітрям, і являє собою вертикально розташовані пластини, на яких вода, що міститься в повітрі, конденсується і потім відводиться в піддон, установлений під випарником. У систему охолодження заправляється 40 кг хладону-12, в компресор - 4 кг олії марки ХФ-12.

Система автоматики призначена для **автоматичної** підтримки заданого рівня температури у вагоні при роботі систем охолодження, вентиляції та опалення. У систему автоматики входять термостати і з ртутно-контактними **термометрами**, соленоїдні вентиля і, терморегулювальні вентиля, а також реле і **контактори**,

розташовані в розподільній шафі і в спеціальному ящику під вагоном. Робота установки охолодження повітря при повній її холодопродуктивності, тобто при роботі компресора на чотирьох циліндрах (соленоїдні вентиля закриті) і при підключенні двох секцій повітроохолоджувача (соленоїдні вентиля відкриті).

З ресивера рідкий хладон-12, очищений від механічних домішок і вологи в трьох паралельно з'єднаних фільтрах-осушувачах, під високим тиском і з високою температурою надходить у повітроохолоджувач через запірний вентиль, соленоїдні вентиля, терморегулювальні вентиля та розподільвачі. Після дроселювання хладон у повітроохолоджувачі «кипить» за рахунок теплоти зовнішнього повітря, що нагнітається вентилятором усередину вагона.

Утворилися при «кипінні» хладону пари по трубопроводу через всмоктувальний вентиль відсмоктуються і стискаються **компресором**, а потім через нагнітальний вентиль і гнучкий патрубок виштовхуються в конденсатор, в якому вони вентилятором охолоджуються і, конденсуючись, перетворюються в рідину.

Вентилятор приводиться в дію електродвигуном, а компресор - електродвигуном. З конденсатора рідкий хладон знову надходить у ресивер, і процес повторюється. Хладон практично не витрачається, витоку можуть виникнути лише внаслідок негерметичності системи.

Частини всмоктуючого і нагнітального трубопроводів на вагоні змонтовані в безпосередній близькості один від одного і покриті загальним шаром ізоляції. Таке розташування трубопроводів, по одному з яких з ресивера в повітроохолоджувач направляється зріджений теплий хладон, а по іншому, **назустріч**, - холодні пари хладона, створює своєрідний Переохладітелі, підвищує холодопродуктивність установки. **Контроль** за роботою установки здійснюється по манометрі усмоктування, манометру нагнітання і манометру тиску олії, змонтованих на панелі, розташованій в службовому відділенні. На цій же панелі встановлені реле високого тиску, запірні вентиля манометрів і дистанційний термометр, що вимірює температуру повітря в нагнітальному каналі воздуховода.

При нормальній роботі установки манометр повинен показувати тиск кипіння хладона - 0,215 ... 0,319 МПа (2,15 ... 3,19 кгс/см<sup>2</sup>), що **відповідає** температурі кипіння хладона від 0 до 9 ° С, манометр-тиск конденсації хладона 0 , 66 ... 1,29 МПа (6,6 ... 12,9 кгс/см<sup>2</sup>), що відповідає температурі конденсації хладону від 30 до 55 ° С, манометр - тиск олії 0,3 ... 0,45 МПа (3 ... 4,5 кгс/см<sup>2</sup>). Показання манометра **77**обязательно повинні бути більше на 0,08 ... 0,13 МПа (0,8 ... 1,3 кгс/см<sup>2</sup>) показань манометра 15. Якщо показання манометрів відрізняються незначно, система примусової змащення компресора не працює і установку охолодження повітря необхідно відключити.

Реле високого тиску спрацьовує при 1,7 МПа (17 кгс/см<sup>2</sup>), л відновлюється вручну натисканням кнопки після усунення несправності і зниження тиску до 1,4 МПа (14 кгс/см<sup>2</sup>).

Нижче дається порядок управління установкою кондиціонування повітря МАБ-І. У повітроводі на шляху припливного повітря і у вагоні між четвертим і третім купе встановлені термостати, кожний із чотирма ртутно-контактними термометрами. Термометри термостата припливного повітря відрегульовані на

температуру 20 ° С, а термостата усередині вагона - на 28 ° С. У режимі охолодження повітря і в перехідному режимі електроопалення робота установки кондиціонування повністю автоматизована. При підготовці установки до пуску всі роботи проводять так само, як і для вентиляційної установки: відкривають заслінки всмоктуючої і нагнітальної вентиляції, закривають вікна, дефлектори. Крім того, поїзний електромеханік повинен відкрити вентиляції напірних і всмоктувальних трубопроводів **компресорного** та **конденсаторного** агрегатів. Після включення головного перемикача на приладовій панелі розподільної шафи вагона на один з режимів роботи вимикач «Опалення та охолодження» ставлять в один з пунктів: Перехідний (опалення), Основне (опалення) 20 ° С, Чергове (опалення) 8 ° С, Охолодження.

Позиція Перехідний забезпечує роботу електричного опалення від генератора струму вагона в перехідний між сезонами час, коли система комбінованого опалення вагона не працює. У цій позиції **вентиляційний** агрегат працює на I ступені (з малою подачею повітря), включені електричні печі. Електричний воздухоподогреватель автоматично включається при температурі нагнітального повітря нижче 18 ° С і відключає-ся при температурі 22 ° С у відповідності з установкою **термостатів**, розташованих під диванами купе.

У позиції Основне робота вентиляції поєднується з роботою основного опалення у вагоні. У цьому положенні перемикача включені: I ступінь вентиляційного агрегату, високовольтне опалення з установкою системи регулювання на 21 ° С, водяне опалення воздухонагрівателя, додаткове низьковольтне опалення печей в купе і туалетах. Положення перемикача Чергове передбачено для періоду знаходження вагона у відстої в пунктах формування та обороту поїздів. Високовольтне опалення регулюється у вагоні, вентиляційна установка при цьому не працює.

У позиціях Основний і Чергове перемикачем режимів опалення можна встановити **автоматичне** регулювання або ручний режим роботи високовольтного опалення. Перехід на ручне управління електроопаленням проводиться при несправності термостатів, що регулюють температуру повітря у вагоні, при несправності термостата котла. У цьому випадку перемикач «Опалення» з положення Автоматика ставлять в одну з позицій: Група I, Група ПИЛИ / I Пгрупа. У цих положеннях проводиться тільки автоматичне відключення котла, якщо температура води в ньому перевищить 95 ° С.

У літній час перемикач «Опалення та охолодження» ставлять в положення Охолодження. Режимний перемикач «Охолодження» ставлять в залежності від температури зовнішнього повітря в одну з позицій автоматичного регулювання роботи холодильної установки. У позиції у вагоні автоматично підтримується температура 20 ... 22 ° С, у позиції - 23 ... 25 ° С.

Установку кондиціонування можна перевести на ручний режим управління. На панелі щита аварійний перемикач холодильної установки містять спеціальним ключем, наявним всередині розподільної шафи, а ручку режимного перемикача охолодження ставлять в один з пунктів: 1 / 3 (працює один циліндр компресора), 2 / 3 (працюють два циліндра компресора), 3 / 3 (працюють чотири циліндра).

У позиції 1 перемикача «Перехідний опалення» працює **вентиляція** (1-я швидкість); у позиції включений електрокалорифер; в позиції 3 включено

додаткове опалення в купе і туалетах.

Незалежно від положення вимикача кліматичної установки під час поїздки відбувається примусове включення вентиляційного агрегату в ступені 1 при температурі в повітряному каналі вище  $16^{\circ}\text{C}$ . Перш за все потрібно ввести в експлуатацію електричну установку за допомогою головного вимикача, після чого спалахують сигнальні лампи. Температура подається у вагон повітря регулюється автоматично термостатом в каналі припливного повітря в межах від  $18$  до  $20^{\circ}\text{C}$ , а температура в купе термостатом приблизно  $22^{\circ}\text{C}$ .

Обрана на перемикачі режимів роботи **холодильного** агрегату температура повинна бути нижче температури зовнішнього повітря:

на  $8 \dots 12^{\circ}\text{C}$  при температурі зовнішнього повітря вище  $30^{\circ}\text{C}$ ;

на  $4 \dots 6^{\circ}\text{C}$  при температурі зовнішнього повітря нижче  $30^{\circ}\text{C}$ .

Наприклад, при температурі зовнішнього повітря  $26^{\circ}\text{C}$  режимний перемикач охолодження слід поставити в положення Охолодження 1 ( $20 \dots 22^{\circ}\text{C}$  в купе), а при температурі зовнішнього повітря  $35^{\circ}\text{C}$  і вище - в положення Охолодження ( $23 \dots 25^{\circ}\text{C}$  в купе).

При включенні компресора і вентиляційного агрегату загоряються сигнальні лампи.

Робота холодильної установки контролюється за показаннями манометрів на приладовому щиті в службовому відділенні. Провідник повинен знати, що при всіх виявлених відхиленях у роботі холодильної установки її слід відключити і викликати поїзного електромеханіка.

Для контролю роботи холодильної установки слід не рідше двох разів на день перевіряти показання манометрів, розташованих на приладовій панелі над шафою для посуду в службовому купе.

Ручні запірні вентиля під манометром слід відкривати тільки при зчитуванні свідчення і потім негайно закривати.

Манометр на стороні всмоктування (низького тиску) показує тиск у випарнику і дозволяє також визначити відповідну температуру випаровування. Манометр на боці нагнітання (високого тиску) показує тиск в **конденсаторі** і дозволяє визначити відповідну температуру конденсації.

Якщо при працюючій холодильній установці показання манометрів відрізняються від зазначених вище значень, то установку слід негайно вимкнути, поставивши перемикач кліматичної установки в нульове положення. Холодильну установку можна включити тільки після перевірки та усунення можливого дефекту. Особливо слід стежити за тим, щоб перепад тиску між показаннями масляного манометра і манометра на стороні всмоктування не був нижче  $0,8 \text{ кг/см}^2$ , тому що в протилежному випадку компресор може вийти з ладу. Вказівки по догляду за установкою обмежуються тільки тими **роботами**, які повинна виконувати поїзна бригада. Щоб уникнути виникнення несправностей слід суворо дотримуватися **термінів** обслуговування. В відміну від купейних вагонів і вагонів габариту РЦ колишніх років споруди з кондиціонуванням повітря система кондиціонування вагонів габариту РЦ 1990-х рр. зазнала певних змін. У холодильній системі використовуються двигуни змінного струму. Це пояснюється тим, що на цих вагонах застосовується централізоване електропостачання, є перетворювачі струму і напруги і відсутні подвагонного

генератор, привід генератора і велика за ємності **акумуляторна батарея**. Наявність перетворювача струму дало можливість замість термоавтоматіки окремо для кондиціонування та комбінованого опалення створити єдину систему автоматичного регулювання температури, пов'язану з опаленням та охолодженням повітря у вагоні. На вагоні встановлюється електронний **регулятор температури** ETR, керований з передньої панелі розподільної шафи, кнопки пуску «Головний вимикач» і «Температура приміщення».

На чотиризначному цифровому дисплеї ETR відлічуються і показуються всі значення температур, параметрів внутрішнього регулювання, а також робочий стан установки для кондиціонування повітря. Є також пристрій, що погодить, яке забезпечує зчитування або друкування всіх робітників і діагностичних даних.

**Управління** і регулювання установки кондиціонування повітря після включення головного вимикача установки відбувається автоматично електронним регулятором температури. Він визначає в залежності від встановленого заданого значення температуру внутрішніх приміщень і температуру зовнішнього середовища, а також необхідність опалювати, охолоджувати або тільки вентилювати вагон.

Завдання ETR - регулювати продуктивність установки кондиціонування повітря, щоб задовольнити потребу в кондиційованих повітрі купе з максимальною кількістю пасажирів і мінімальним заданим значенням температури.

В інших купе ETR повинен за допомогою елементів додаткового опалення «врівноважувати» менше число пасажирів і (або) більш високу встановлене задане значення температури.

На передній панелі світлодіодами вказується обраний режим і відхилення від центрального заданого значення температури.

При включенні головного вимикача установки кондиціонування електронний регулятор ETR в залежності від температури повітря всередині і зовні вагона включає холодильну установку або основне або додаткове опалення. При обов'язковому включенні установки в будь-якому режимі працює вентиляція. Передбачено чотири ступені потужності і холодопродуктивності: I - 25 ... 60%, II - 45%, III - 45 ... 70%, IV-70 ... **100%** номінальної (28 000 К-кг). При роботі основного опалення (котла) потужністю 48 кВт можуть працювати одна група (24 кВт) або обидві (48 кВт).

Роботу систем **контролює** термостат припливного повітря в повітроводі над першим купе з регулюванням повітря  $(14 + 0,5) ^\circ \text{C}$  (включення кондиціонера). Купейними **термостатами** можна змінити температуру в купе на  $+2 ^\circ \text{C}$  або  $-1 ^\circ \text{C}$  у порівнянні з температурою, заданої ETR. Зовнішній термостат при температурі вище  $12 ^\circ \text{C}$  дозволяє включати додаткове опалення, а при температурі нижче  $12 ^\circ \text{C}$  - основне опалення (електричний котел).