

629-114

С 29

И. И. СЕЛИВАНОВ
М. И. СЕРЕБРЯНЫЙ



**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ
АВТОМОБИЛИ
И
АВТОПОЕЗДА**

соприкасаются только в четырех углах крыши и в местах крепления к раме автомобиля. В этом случае применяют два слоя толщиной 38 мм каждый и один слой толщиной 25 мм.

На практике установлено, что для поддержания отрицательных температур минимальная толщина изоляции должна быть не менее 100 мм по всей поверхности. У автомобилей-рефрижераторов, используемых на транзитных рейсах для перевозки замороженных продуктов, толщина изоляции часто составляет 152 мм. У автомобилей-рефрижераторов, предназначенных для перевозки свежих продуктов, которые требуют более высокой температуры, достаточно, чтобы слой изоляции имел толщину 76 мм. В автомобилях-рефрижераторах, выпускаемых в ФРГ, толщина слоя теплоизоляции (в зависимости от требуемой внутри кузова температуры) равняется 160—200 мм для температур от -10 до -23°C ; 100—160 мм для температур от 0 до -10°C ; 100 мм для температуры выше 0°C .

Конструкция фургонов-рефрижераторов

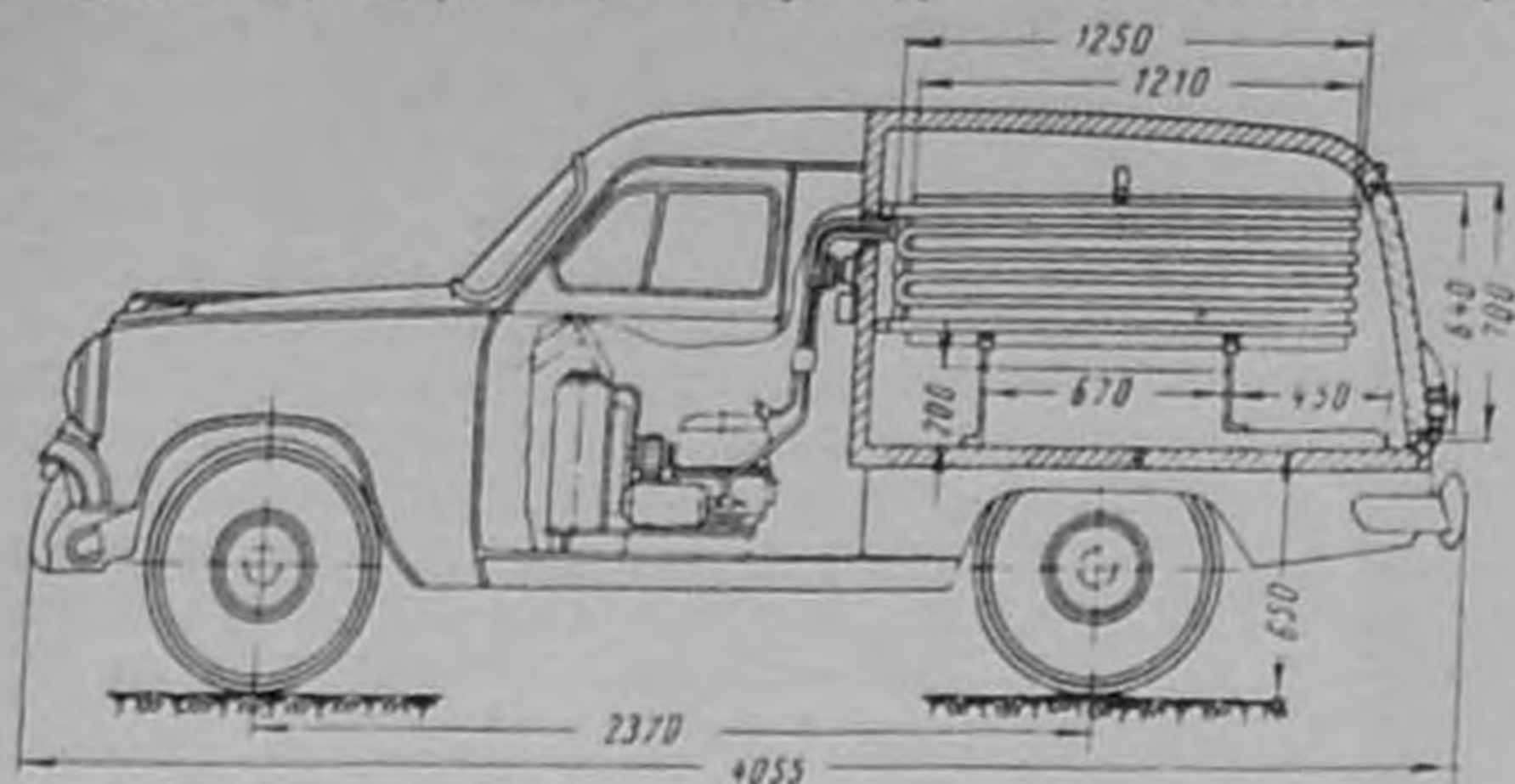
Автомобили-рефрижераторы выпускаются разной вместимости, в зависимости от вида перевозимых грузов и характера перевозок. Так, для перевозок на сравнительно небольшие расстояния, например в черте города, применяются фургоны-рефрижераторы на базе двухосных грузовых автомобилей малой грузоподъемности и даже малолитражных автомобилей.

В Советском Союзе изготовлено несколько образцов автомобилей-рефрижераторов грузоподъемностью 200—250 кг на базе автомобиля-фургона «Москвич-430» с кузовом типа универсал. Автомобиль предназначен для перевозки охлажденных и скоропортящихся продуктов в летнее время. Кузов снабжен термоизоляцией из пенопласта.

Один из автомобилей-рефрижераторов оборудован эвтектическими батареями, заполненными раствором хлористого натрия. Охлаждение происходит при помощи предварительного замораживания содержимого батарей аммиаком из стационарной холодильной установки; аммиак пропускают через змеевики батарей на заправке. Одной зарядки батарей достаточно для поддержания внутри кузова температуры от $+3$ до -5°C в течение 8—10 ч при температуре наружного воздуха $+25^{\circ}\text{C}$.

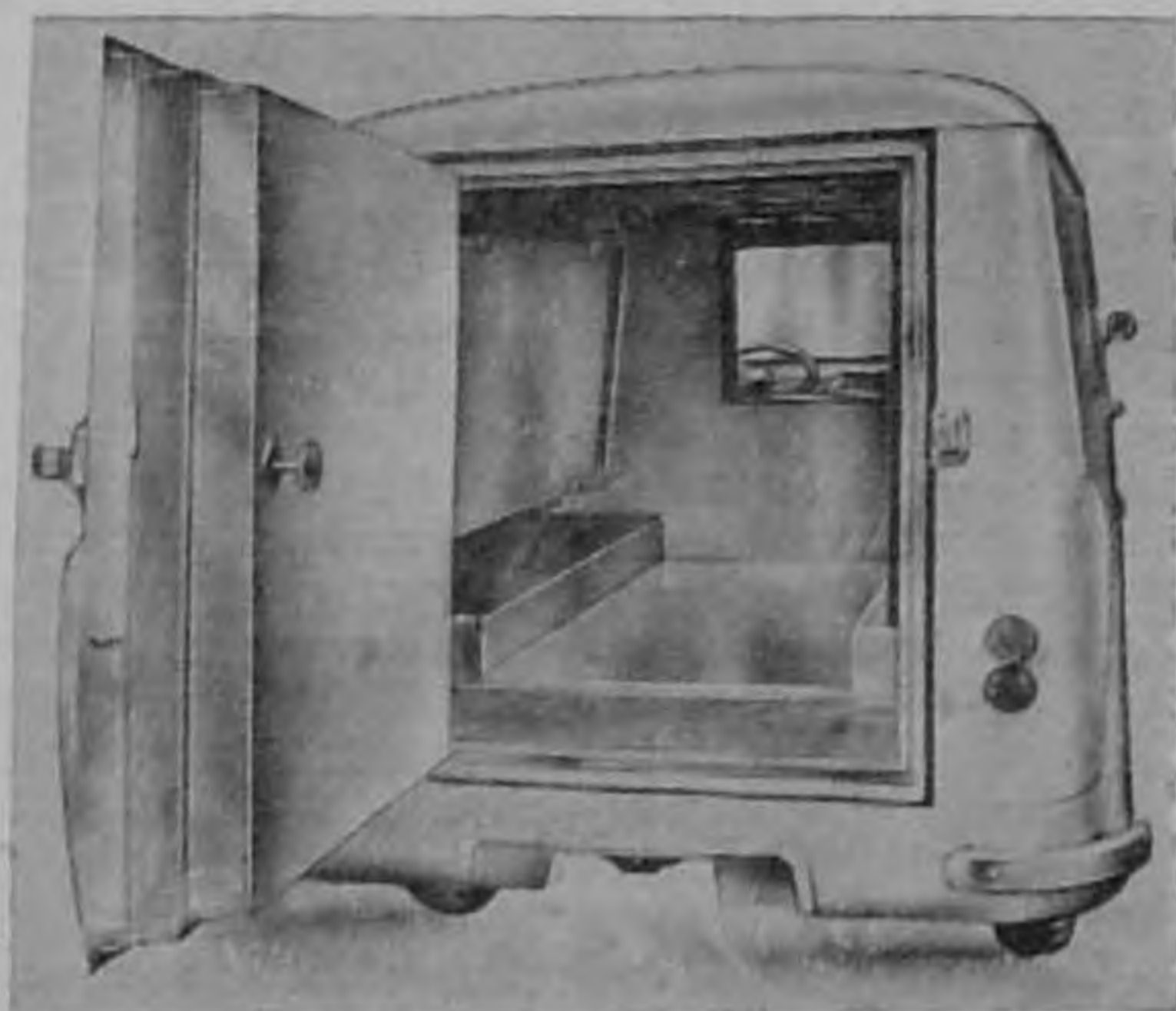
Автомобиль другого образца (фиг. 93) также снабжен батареей — аккумулятором холода, но эта батарея заряжается от холодильного агрегата, установленного в кабине. Производительность этого холодильного агрегата ФГК-0,7 700 ккал/ч. Привод компрессора и вентилятора осуществляется от электродвигателей мощностью 0,35 и 0,02 кВт соответственно. Для зарядки батарей требуется 6 ч, после чего в кузове поддерживается низкая температура (от $+5$ до -2°C) в течение 12—24 ч (в зависимости от режима работы автомобиля).

Примерно такую же грузоподъемность (300 кг) имеет английский автофургон-рефрижератор на базе легкового автомобиля Standard-Triumph Atlas Major (фиг. 94). По обе стороны



Фиг. 93. Автофургон-рефрижератор «Москвич-430».

грузовой камеры расположены две плоские эвтектические батареи Winget Dole размерами $1200 \times 700 \times 54$ мм каждая. Зарядку



Фиг. 94. Внутренний вид холодильной камеры автомобиля-рефрижератора Atlas Major.

эвтектических батарей производят ночью в течение 9—10 ч от собственной холодильной установки, работающей от однофазного электродвигателя мощностью 370 вт, включаемого в сеть на-

пряжением 220 в на стоянке. Охлаждающее устройство и слой полистироловой термоизоляции толщиной 150 мм обеспечивают поддержание средней температуры воздуха $-17,8^{\circ}\text{C}$ в течение 8—10 ч при максимальной температуре наружного воздуха $+37,8^{\circ}\text{C}$, если за это время дверь открывается на 1 мин не более 20 раз. В кабине сделан специальный люк, ведущий в грузовую камеру, через который можно вынимать мелкие грузы, не открывая задней двери.

Автомобиль-рефрижератор Volkswagen (ФРГ) малой грузоподъемности предназначен для перевозки груза на короткие расстояния. Полезная нагрузка автомобиля 610 кг. Холодильная установка Brown Boveri расположена над двигателем в задней части автомобиля и состоит из двухцилиндрового фреонового компрессора, ресивера, конденсатора и приводного механизма. Привод установки осуществляется клиноременной передачей от шкива коленчатого вала. Включение производится при помощи магнитного сцепления. При движении автомобиля термостат автоматически включает магнитное сцепление, и рефрижераторная установка работает от двигателя автомобиля. На стоянке установка работает от электродвигателя, подключенного к сети гаража. В качестве хладагента используется фреон. В качестве термоизоляционного материала используют синтетический волокнистый материал — силан толщиной 20 мм или экспансит толщиной 100 мм, покрытый с обеих сторон алюминиевой фольгой. Между слоями изоляции установлен испаритель из алюминиевых труб. Потребляемая рефрижераторной установкой мощность 1,5 л. с. или 1 квт. По обеим сторонам кузова имеются двери, открывающие доступ в грузовое отделение. При температуре наружного воздуха $25-45^{\circ}\text{C}$ температура в кузове колеблется от -20 до -26°C .

Для перевозки более тяжелых и крупных грузов на относительно небольшие расстояния применяются фургоны-рефрижераторы на базе грузовых автомобилей.

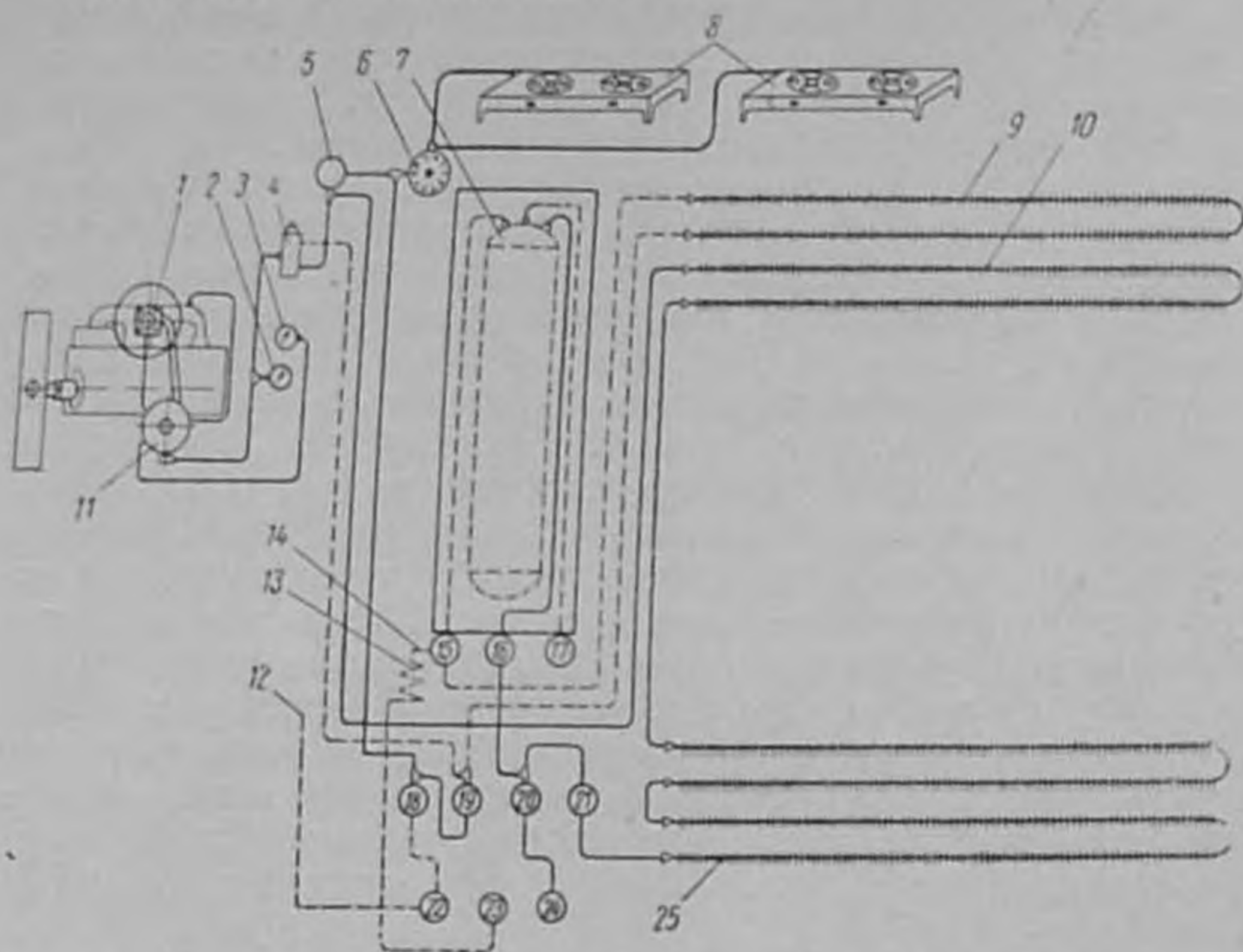
В НАМИ разработан автомобиль-рефрижератор на шасси автомобиля ГАЗ-51А, оборудованный метановой холодильной установкой оригинальной конструкции. Так как на автомобилях, работающих на сжиженном газе, используется жидкий метан, который при атмосферном давлении имеет температуру от -125 до -161°C , то на таких автомобилях применяют кузов-рефрижератор без компрессорной холодильной установки.

В обычных газобаллонных автомобилях сжиженный метан из баллона поступает в испаритель, который подогревают отработавшие газы или вода из системы охлаждения двигателя. В испарителе сжиженный метан превращается в газ и поступает в редуктор, затем в карбюратор-смеситель, где смешивается с воздухом и образует горючую смесь для двигателя. Замена испарителя ребристым змеевиком с большой поверхностью теплопередачи, расположенным в изотермическом кузове-фургоне,

позволяет испарять сжиженный газ, идущий для питания двигателя, используя разницу между температурой газа в змеевике и температурой воздуха в кузове.

Для автомобиля с метановой холодильной установкой использован изотермический кузов-фургон ГЗТМ-953.

Масса (вес) холодильной установки 220 кг, максимальное рабочее давление 10 кг/см², полезная емкость баллона 90 л, запас хода при одной заправке 250 км.



Фиг. 95. Схема метановой установки автомобиля-рефрижератора:

1 — карбюратор-смеситель; 2 — манометр баллона; 3 — манометр газового редуктора; 4 — автоматический переключатель; 5 — вентиль выпуска газообразного метана в атмосферу во время движения автомобиля; 6 — бытовой редуктор; 7 — баллон для сжиженного метана; 8 — газовая плита; 9 — паровая теплообменная батарея; 10 и 25 — жидкостная теплообменная батарея; 11 — двухступенчатый газовый редуктор; 12 — трубка выпуска метана в атмосферу; 13 — змеевик предохранительного клапана; 14 — предохранительный клапан; 15 — паровой вентиль баллона; 16 — жидкостный вентиль баллона; 17 — вентиль контроля максимального уровня заполнения; 18 — вентиль выпуска жидкости; 19 — вентиль выпуска пара; 20 — заправочный вентиль; 21 — расходный жидкостный вентиль; 22 — выпускной штуцер; 23 — штуцер предохранительного клапана; 24 — заправочный штуцер.

Кузов имеет деревянный каркас, с наружной стороны обшитый листовым алюминием, с внутренней стороны — оцинкованным железом. Между наружной и внутренней обшивками уложено десять слоев альфоли. Для испарения сжиженного газа и, следовательно, охлаждения внутреннего помещения кузова на передней стенке его смонтирован ребристый змеевик. В задней стенке кузова имеется одностворчатая дверь. Сжиженный газ из баллона (фиг. 95), установленного в корпусе с изоляцией из ми-

поры, проходит в змеевик, переходит в газообразное состояние и охлаждает кузов. Газообразный метан из змеевика поступает в редуктор, карбюратор-смеситель и далее в двигатель.

Холодопроизводительность метановой установки 3000—3500 ккал на 100 км пробега автомобиля. Интенсивность охлаждения зависит от расхода газа двигателем, возрастая с увеличением нагрузки двигателя и с повышением скорости автомобиля. Для быстрого охлаждения кузова при недостаточной нагрузке двигателя или при неработающем двигателе выпускают некоторое количество сжиженного газа через испаритель и змеевик в кузов. Температуру в кузове контролируют посредст-



Фиг. 96. Автомобиль-рефрижератор на шасси ГАЗ-51А.

вом дистанционного термометра, установленного на щитке приборов в кабине водителя.

Автомобиль-рефрижератор с метановой установкой прост в изготовлении и дешев в эксплуатации, не требует дорогостоящей сложной рефрижераторной установки с циркуляцией фреона, аммиака и других жидкостей, применяемых для охлаждения кузова. Метан безвреден для продуктов и не имеет неприятного запаха.

На шасси автомобиля ГАЗ-51А выпускают еще два автомобиля-рефрижератора: грузоподъемностью 1,6 т со льдо-соляным охлаждением и грузоподъемностью 1,5 т (фиг. 96) с навесной фреоновой холодильной установкой.

Большую грузоподъемность (2,5 т) имеет автомобиль-рефрижератор ЛМЗ-890 Луцкого машиностроительного завода, который предназначен для перевозки скоропортящихся продуктов в

замороженном или охлажденном виде, а также для их хранения в течение 2—3 суток. Цельнометаллический кузов установлен на шасси автомобиля ЗИЛ-164А. Для наружной обшивки кузова использован стальной лист, а для внутренней — оцинкованная жесть. Между обшивками проложен термоизоляционный материал (мипора или пенопласт). Кузов разделен на два отделения: машинное — в передней части и грузовое — в задней. На потолке установлена штанга с крюками для подвешивания туш. Автомобиль снабжен фреоновой холодильной установкой АР-3 с автоматическим регулированием температуры, которая может работать как от собственного бензинового двигателя УД-2 (во



Фиг. 97. Автопоезд-рефрижератор Луцкого машиностроительного завода.

время движения автомобиля), так и от трехфазного электродвигателя А-51-2, включаемого в сеть на стоянках.

Этим же заводом выпускается двухосный прицеп-рефрижератор ЛМЗ-853 грузоподъемностью 2 т с объемом кузова 10 м³. Конструкция и компоновка кузова прицепа, снабженного такой же холодильной установкой АР-3, аналогичны применяемым в автомобиле-рефрижераторе ЛМЗ-890.

На фиг. 97 показан автопоезд, составленный из автомобиля-рефрижератора ЛМЗ-890 и прицепа ЛМЗ-853. Этот автопоезд используют для перевозки мяса; при этом внутри кузова обеспечивается температура в пределах $+4 \div -15^{\circ} \text{C}$.

Наибольший по размерам цельнопластмассовый кузов для автомобиля-рефрижератора фирмы Mickleover (Англия) предназначен для перевозки замороженных продуктов. Кузов емкостью 29,1 м³ (грузоподъемностью 10 т) установлен на трехосном шасси автомобиля Ford Thames и оборудован принудительным охлаждением. Толщина стенок кузова 76 мм; холодильная установка размещена в переднем верхнем выступе кузова (над кабиной). Охлажденный воздух проходит назад по пластмассовым трубопроводам, проложенным вдоль потолка на уровне продольного бруса крыши; два вентилятора создают необходимую тягу.

Задние двери имеют многослойную конструкцию и могут поворачиваться на 270° . Масса (вес) кузова без холодильной установки 132 кг; внутренние размеры кузова $5660 \times 2270 \times 2260$ мм.

Для транзитных перевозок крупных партий замороженных продуктов наиболее рентабельны седельные автопоезда-рефрижераторы, состоящие из тягачей и полуприцепов-фургонов с автономной холодильной установкой либо с изотермическим кузовом, который оборудован одним из известных охлаждающих устройств.

Одесский автоборочный завод выпускал одноосный полуприцеп-рефрижератор ОАЗ-826 максимальной грузоподъемностью 5 т, работающий в сцепе с тягачом ЗИЛ-164АН (фиг. 98).



Фиг. 98. Автопоезд с полуприцепом-рефрижератором ОАЗ-826.

Полуприцеп, предназначенный для перевозки скоропортящихся продуктов на большие расстояния, снабжен цельнометаллическим кузовом-фургоном несущей конструкции, унифицированным с кузовом полуприцепа-фургона ОАЗ-784. Наружная обшивка и крыша выполнены из дюралюминиевого листа, термоизоляция — из пенопласта; пол покрыт бакелитовой фанерой. Основание кузова состоит из поперечных ферм корытообразной формы, соединенных короткими продольными балками и двумя боковыми усилителями. Вдоль боковых стенок и на полу грузового отделения установлены деревянные оградительные решетки, которые обеспечивают циркуляцию воздуха и предохраняют внутреннюю поверхность кузова от повреждений. В средней части внутренней поверхности крыши расположен растроб, распределяющий холодный воздух по кузову. Для подвески туш кузов оборудован десятью поперечными трубами с шестью крюками на каждой.

Автоматическая холодильная установка размещена в передней части полуприцепа и имеет холодопроизводительность 2200 — 2400 ккал/ч. Установка может работать как от двигателя внут-