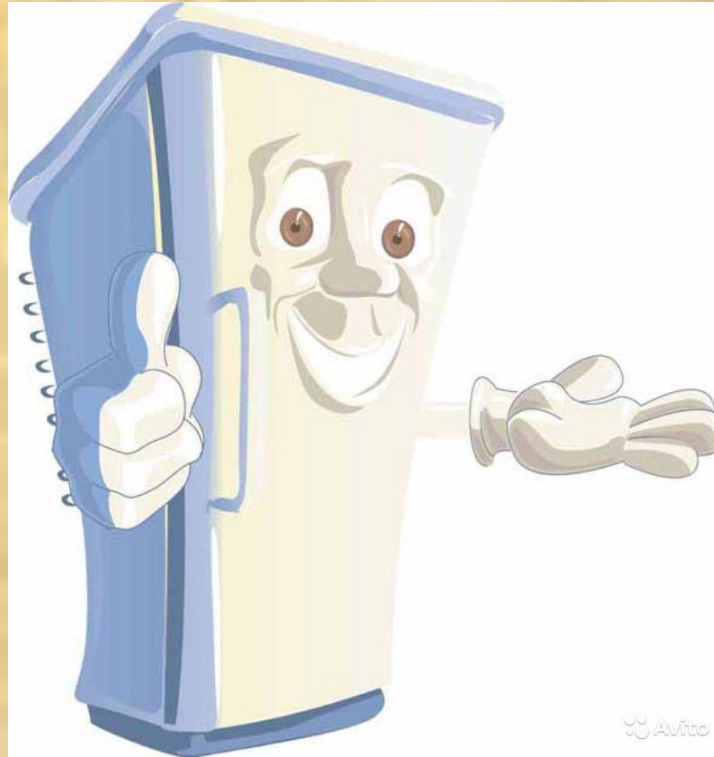


# Тема дипломной работы:

## *Совершенствование технологии ремонта испарителей бытовых холодильников*



Выполнил: студент группы 611-ХК Слабинский И.А.

# Цели дипломной работы

- обеспечения высокого качества ремонтных работ с наименьшими затратами



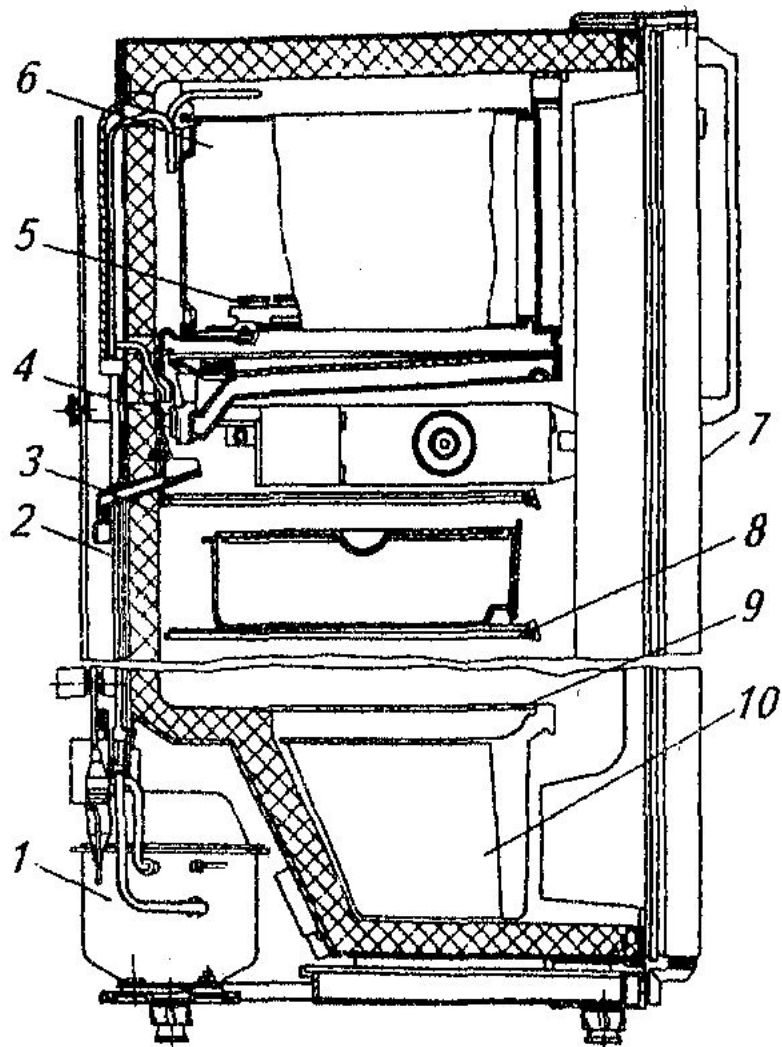
# *Задачи дипломной работы*



- устройство и технические требования испарителей бытовых холодильников;
- основные неисправности испарителей бытовых холодильников и их причины;
- анализ существующего технологического процесса ремонта испарителей бытовых холодильников;
- разработка усовершенствованного технологического процесса ремонта, основываясь на теме.



# Холодильник в разрезе



- 1 - холодильный агрегат;
- 2 - наружный шкаф;
- 3 - внутренняя камера;
- 4 - теплоизоляция;
- 5 - форма для льда;
- 6 - испаритель;
- 7 - дверь;
- 8 - полка металлическая;
- 9 - полка-стекло;
- 10 - сосуд для овощей и фруктов

# Испаритель

Как известно испаритель является одним из самых необходимых составляющих бытового холодильника. Испаритель-теплообменный аппарат, предназначенный для испарения хладагента из жидкого состояния в парообразное, путём отнятия тепла от холодильной камеры.



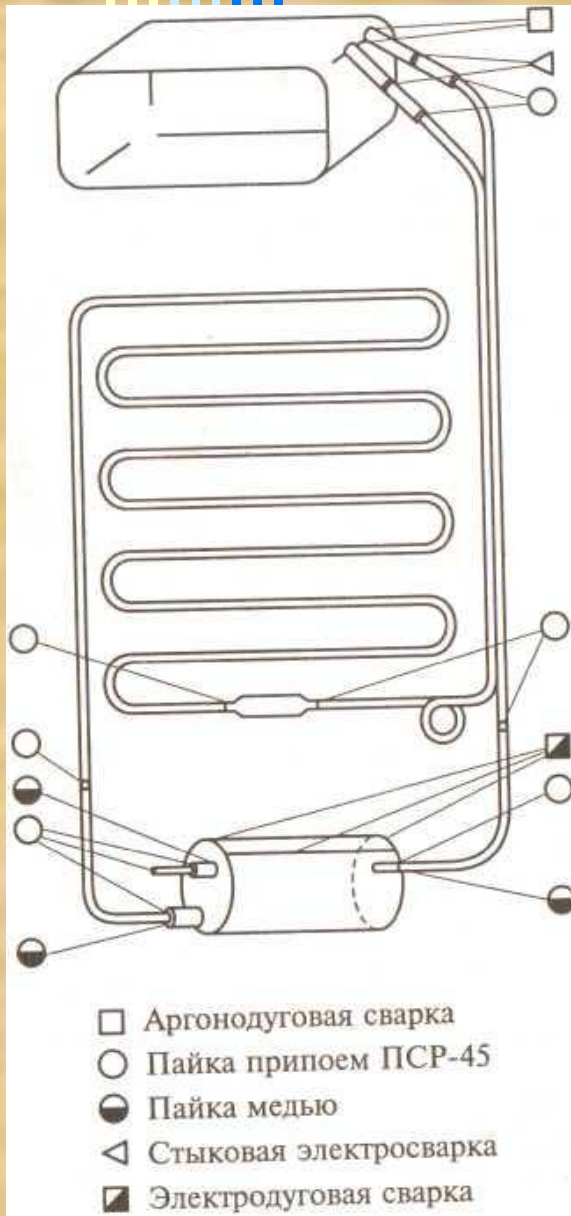
# Современные модели холодильников

Современные модели однодверных холодильников имеют двухиспарительную систему охлаждения. Холодильную камеру охлаждает самооттаивающий испаритель в виде пластины на задней стенке, а низкотемпературную камеру охлаждает испаритель с ручным оттаиванием. Самооттаивающие («плачущие») испарители бывают алюминиевыми листопрокатными и листотрубными, открытыми и скрытыми за перегородкой.





# Сварка и пайка соединений холодильного агрегата



Все элементы холодильного контура связаны между собой трубопроводами с помощью неразъемных соединений. Необходимая герметичность агрегата обеспечивается применением сварки и пайки. В холодильном агрегате насчитывается около 20 мест, соединяемых разными способами сварки и пайки

# Ремонт по единому технологическому процессу



При этом необходимо обеспечить:

- тщательную чистоту всех элементов, составляющих холодильный контур;
- прочность соединений;
- надежную герметизацию агрегата;
- тщательную осушку холодильной системы;
- полное удаление воздуха из агрегата;
- тщательную электроизоляцию токопроводящих частей.



Заполнение холодильного агрегата необходимым количеством хладагента является операцией, завершающей его изготовление или ремонт. Холодильные агрегаты бытовых устройств вакуумируются

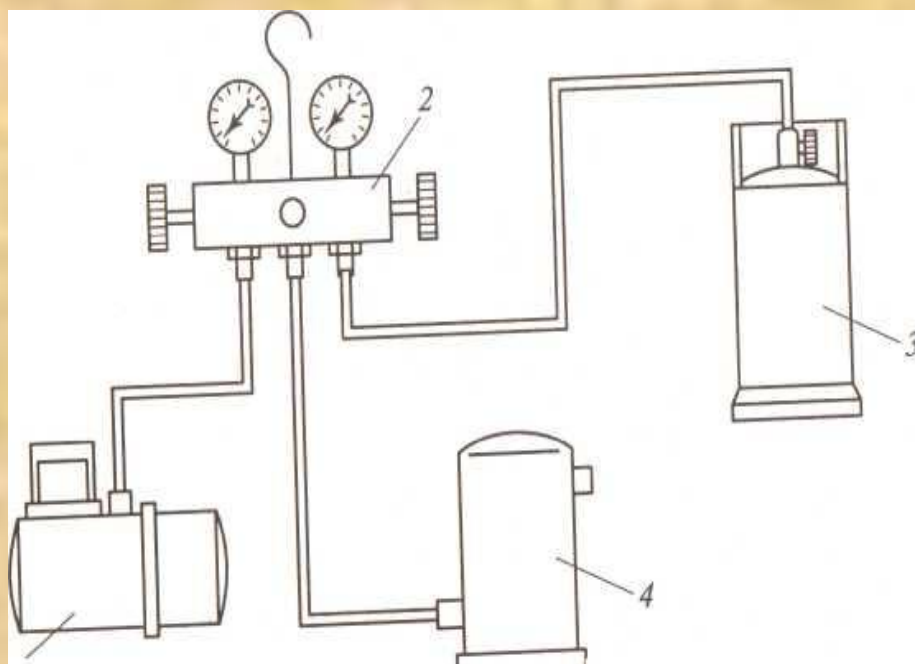
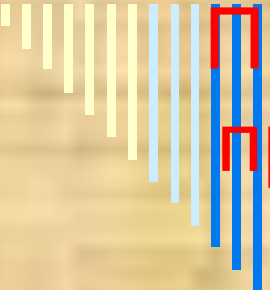


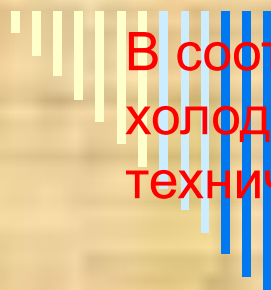
Схема соединений для вакуумирования и заправки хладагентом холодильной системы:

- 1 - вакуум-насос;
- 2 - вентильный коллектор;
- 3 - ёмкость с хладагентом;
- 4 – компрессор



# Процесс вакуумирования и зарядки проводится в строго определённой последовательности:

1. к всасывающему патрубку агрегата холодильника с помощью герметичной муфты либо к соответствующему вентилю кондиционера присоединяют манометровый коллектор;
2. снижают давление в системе, открывая вентили на манометровом коллекторе;
3. закрывают вентили на коллекторе, в течение нескольких секунд вакуумируют соединительный шланг, затем плавно открывают вентиль, соединяющий агрегат и вакуум-насос, и продолжают вакуумирование агрегата примерно до 200 Па;
4. закрывают вентиль на коллекторе и выключают вакуум-насос;
5. плавно открывают вентиль, соединяющий агрегат и емкость с хладагентом, и в течение нескольких секунд производят впуск паров хладагента в агрегат, после чего включают компрессор агрегата и продолжают зарядку до нормы;
6. зарядку контролируют с помощью зарядного цилиндра либо электронных весов;
7. по достижении необходимой нормы зарядки вентили на коллекторе плавно перекрывают и отсоединяют зарядное оборудование



## В соответствии с ГОСТом Р50939-96, отремонтированные холодильные приборы должны соответствовать следующим техническим требованиям и эксплуатационным показателям:

- испаритель морозильной камеры должен быть надежно закреплен по месту монтажа;
- места с поврежденным покрытием испарителей должны быть окрашены лаком МЛ-133 по действующей нормативно-технической документации;
- ребра испарителя морозильной камеры должны быть равномерно покрыты тонким слоем инея;
- допускается отклонение эксплуатационных показателей отремонтированных холодильников в течение срока службы не более чем на 20% по сравнению с новыми;
- расход электроэнергии, потребляемой холодильником, должен соответствовать данным, установленным в нормативной документации изготовителя;
- средняя температура в холодильной камере холодильника на одной из установок терморегулятора при температуре окружающей среды  $(+20\pm 5)^\circ\text{C}$  должна быть от  $+5$  до  $+7^\circ\text{C}$ ;
- прибор автоматического или полуавтоматического управления должен функционировать безотказно и обеспечивать надежное поддержание заданных режимов работы в соответствии с нормативной документацией на конкретную модель;
- освещение холодильной камеры должно включаться при открывании двери и выключаться при её закрывании;
- холодильные агрегаты должны быть герметичны;
- крепёжные детали холодильника должны быть затянуты равномерно, без перекосов.



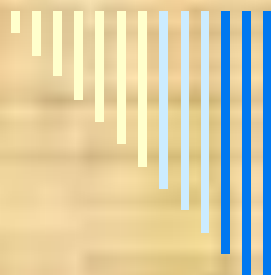
---

Благодаря проведенному анализу по ремонту бытового холодильника, удалось рассчитать затраты (по типовой схеме ремонта и проектируемой), которые несет организация по выполнении ремонта. Они состоят из:

- 1) Стоимости узлов и агрегатов.
  - 2) Затрат на заполнение системы холодильным агентом и смазочным маслом и других расходных материалов.
  - 3) Затрат на оплату труда.
  - 4) Амортизационных отчислений.
  - 5) Прочих затрат.
-

Наглядно можно посмотреть:  
Сравнение затрат по различным схемам ремонта, руб.

Виды затрат	Схема ремонта		Отклонение	
	Действующая	Проектируемая	Абсолютное	Относительное
Узлы и агрегаты	18100,0	18100,0	0,0	0,0
Материалы	42942,0	17067,7	-25874,0	-60,3
Заработная плата и отчисления	6080,0	4001,0	-2079,0	-34,2
Амортизация	15000,0	15000,0	0,0	0,0
Прочие затраты	5108,0	4900,1	-207,9	-4,1
Итого	82123,0	59068,8	-28161,2	-32,3

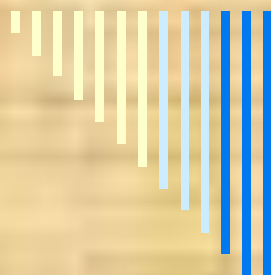


---

Совершенствование технологии ремонта привело к снижению затрат на материалы на 25,87 тыс. руб. или на 60,3%, снижение трудоемкости позволило снизить затраты на оплату труда на 2,08 тыс. руб. или на 34,2%, прочие затраты снизились незначительно – на 208 руб. или на 4,1%. В целом затраты снизились на 28,16 тыс. руб. или на 32,3%.

---





## Анализ структуры затрат по различным схемам ремонта

Показатель	Схема ремонта		Отклонение
	Действующая	Проектируемая	
Материалоёмкость	0,492	0,289	-0,203
Зарплатоёмкость	0,070	0,068	-0,002
Фондоёмкость	0,172	0,254	0,08



Благодаря совершенствованию технологии ремонта удалось снизить материалоемкость с 49,2 тыс.руб. До 28,9 тыс руб., доля заработной платы снизилась незначительно, а снижение общих затрат привело к росту фондоемкости на 8,2 коп. при постоянной величине основных фондов.

Таким образом, совершенствование технологии ремонта экономически целесообразно и позволяет снизить затраты на 32,3%.