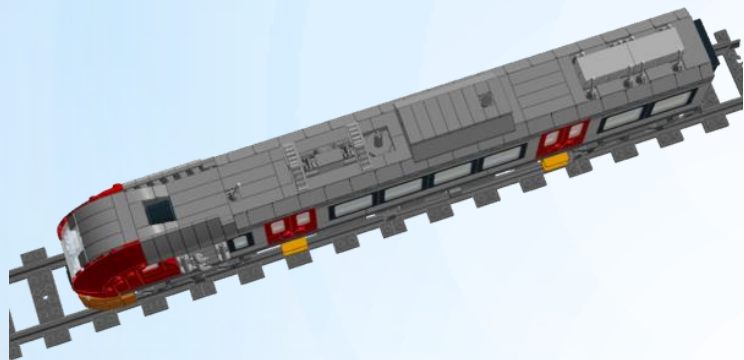




ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общество с ограниченной ответственностью
Российская Федерация, 117525, г. Москва,
Днепропетровская ул., д. 3, к. 5, оф.4-19



Инновационный проект

* Энергосберегающая присадка для кондиционеров

Об энергопотреблении холодильной техникой



Существенная доля вырабатываемой в мире энергии приходится на работу холодильной и климатической техники.

В развитых странах различные типы холодильных машин потребляют **до 15%** и более производимой в год электроэнергии.

В США, например, подобные затраты превышают всю энергию, производимую во Франции за год, а один процент экономии энергозатрат холодильных установок Канады может сохранить 100 тыс. тонн нефти в год.

Емкость рынка холодильного и климатического оборудования Евросоюза сегодня оценивается в 30 млрд. евро, причем только в Германии – 10 млрд. евро.

Темпы роста этого рынка в отдельных странах – 20-30% в год. В России наблюдается устойчивый темп роста – **25% в год.**

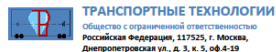
Энергопотребление холодильной техникой в ОАО РЖД

№	Тип УКВ	Потребляемая мощность, кВт	Время работы,* час/год	Количество УКВ,** ед.	Общее энергопотребление, млн. кВт•ч в год
	ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ				
1.	Установки кондиционирования воздуха				
1.1.	пассажирских вагонов дальнего следования	6	2520	12000	181
1.2.	пассажирских вагонов пригородных поездов	10	1500	12000	180
1.3.	кабин машинистов локомотивов	4	2520	8565	86
2.	Холодильные установки вагонов-ресторанов	5	2520	750	9
3.	ССПС и прочие 5 %				2
	ВСЕГО ПО ПОДВИЖНОМУ СОСТАВУ				460
II	ЗДАНИЯ и СООРУЖЕНИЯ				
2.1.	Офисные кондиционеры	0,9	1800	450 000	729
2.2.	Тепловые насосы и прочие 10 %				73
	ВСЕГО ПО ЗДАНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ				802
	ИТОГО:				1261

* Время работы УКВ выбрано среднее из расчета 5 мес./год и отличается количеством работы УКВ в смену.

** Количество УКВ указано в открытых источниках;

Энергосберегающая присадка для кондиционеров (ЭПК)



ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Общество с ограниченной ответственностью
Российская Федерация, 117525, г. Москва,
Днепропетровская ул., д. 5, к. 5, оф. 4-19

СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ПРИСАДКА ДЛЯ КОНДИЦИОНЕРОВ «ЭПК»

Поставщик: ООО «Транспорт-Т»
Адрес: 117525, Москва, Днепропетровская ул., д. 5, к. 5
Потребитель: ОАО «РЖД»
Дата изготовления: Октябрь 2019 г.
Количество мест: 1 (Одно)
Вид упаковки: Пластмассовая тара
Масса нетто: 5 (Пять) кг

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№ пп	Наименование показателя	Норма
1	Молекулярная масса	2128
2	Температура кипения, °С - при нормальных условиях, не более - при 0,2 мм.рт.ст., не более	+455 200
3	Температура плавления, °С, в пределах	-39 ÷ -43
4	Упругость пара - при 20 °С, не более	$4 \cdot 10^{-7}$ мм.рт.ст.
5	Плотность, г/см ³ - при 20 °С, не более	1,29
6	Кинематическая вязкость, сСт/мм ² сек., не более	4000

Поставляемая рецептура разработана на основе фторированного нонаэфира. В ее составе содержится примесь гепта- и окта-эфиров аналогичного строения, а также регулирующие добавки.

По внешнему виду это вязкая маслянистая жидкость коричневого цвета. Нонаэфир практически нерастворим в воде, хорошо растворим в хлороформах, спирте, ацетоне, толуоле. Он взрыво- и пожаробезопасен, нечувствителен к трению и удару.

В процессе токсикологических исследований (ингаляционное, энтеральное, резорбтивное и местное – кожа, слизистая – действие) СЛ₅₀ и ДЛ₅₀ достигнуты не были, кумулятивное действие не обнаружено, гибели животных и людей не отмечено.

ЦДК и ОБУВ устанавливать не требуется в силу малой токсичности и физико-химических свойств. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 вещество отнесено к малотоксичным соединениям – 4 класс.

Рецептура имеет нейтральную или слабощелочную реакцию водной вытяжки, нетоксична, взрыво- и пожаробезопасна.

Дата «22» октября 2019 г.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№ пп	Наименование показателя	Норма
1	Молекулярная масса	2128
2	Температура кипения, °С - при нормальных условиях, не более - при 0,2 мм.рт.ст., не более	+455 200
3	Температура плавления, °С, в пределах	-39 ÷ -43
4	Упругость пара - при 20 °С, не более	$4 \cdot 10^{-7}$ мм.рт.ст.
5	Плотность, г/см ³ - при 20 °С, не более	1,29
6	Кинематическая вязкость, сСт/мм ² сек., не более	4000

Поставляемая рецептура разработана на основе фторированного нонаэфира. В ее составе содержатся примеси гепта- и окта-эфиров аналогичного строения, а также регулирующие добавки.

По внешнему виду это вязкая маслянистая жидкость коричневого цвета.

Нонаэфир практически нерастворим в воде, хорошо растворим в хлороформах, спирте, ацетоне, толуоле. Он взрыво- и пожаробезопасен, нечувствителен к трению и удару.

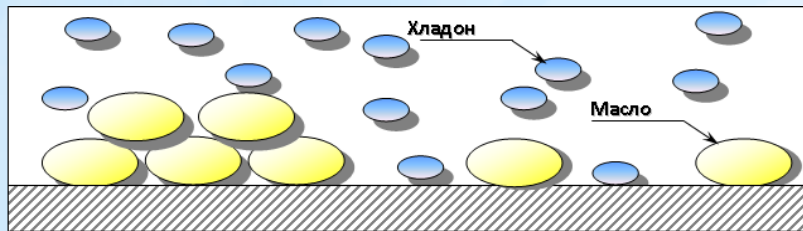
В процессе токсикологических исследований (ингаляционное, энтеральное, резорбтивное и местное – кожа, слизистая – действие) СЛ₅₀ и ДЛ₅₀ достигнуты не были, кумулятивное действие не обнаружено, гибели животных и людей не отмечено.

ЦДК и ОБУВ устанавливать не требуется в силу малой токсичности и физико-химических свойств. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 вещество отнесено к малотоксичным соединениям – 4 класс.

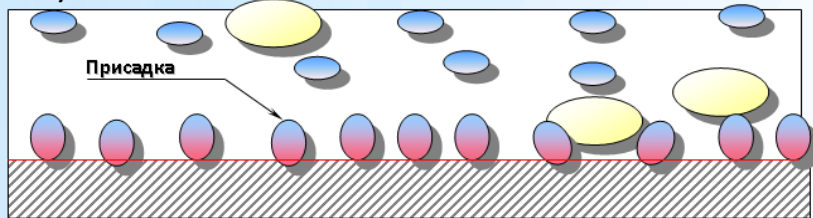
Рецептура имеет нейтральную или слабощелочную реакцию водной вытяжки, нетоксична, взрыво- и пожаробезопасна.

Механизм энергосбережения в кондиционере

а)



б)



а) Слой масла на поверхности теплообменника затрудняет теплообмен.

б) Молекулы присадки вытесняют молекулы масла из поверхностного слоя.

На рис. схематично изображено поведение молекул ЭПК в пристеночной зоне металлической поверхности.

Растворенная в хладагенте ЭПК при циркуляции хладагента по системе «бомбардирует» внутренние поверхности трубопроводов теплообменников с осевшим на них маслом. При этом молекулы масла «отрываются», увлекаясь общим потоком хладагента, что приводит к существенному повышению коэффициента теплоотдачи.

ЭПК представляет собой особую группу присадок, содержащих поляризованные молекулы, которые имеют сильное химическое сродство с молекулами металла и покрывают внутренние металлические поверхности установки кондиционирования воздуха при движении хладагента по контуру холодильной системы мономолекулярным слоем, особенно на участках поверхности, отличающихся электронной неоднородностью, например, в зонах дефектной кристаллической структуры, концентраторов напряжений и т.п.

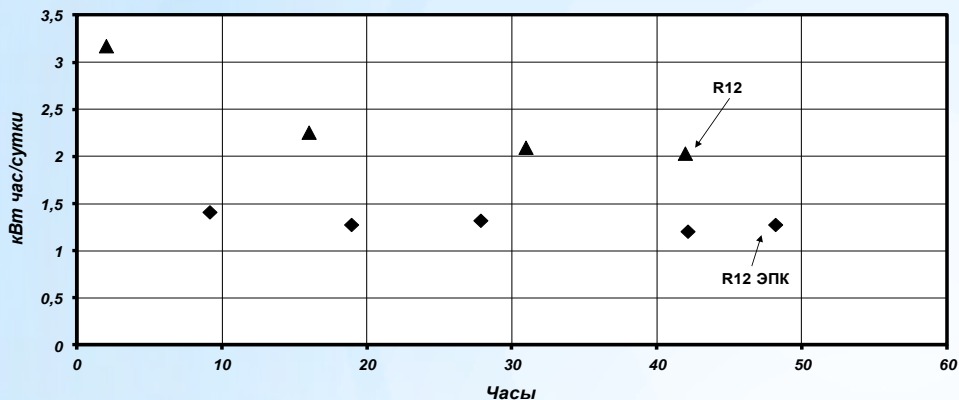
Образуемый слой не только улучшает смазку подвижных деталей компрессора, но и ликвидирует отложение масла на внутренних поверхностях конденсатора и испарителя, где оно частично накапливается в процессе эксплуатации холодильной машины.

Обогащение хладагентов ЭПК позволяет:

- уменьшить коэффициент трения в поршневой паре компрессора;
- интенсифицировать теплообмен в испарителе и конденсаторе;
- увеличить ресурс компрессора.

Результаты апробации в АМО ЗИЛ и в ОАО РЖД

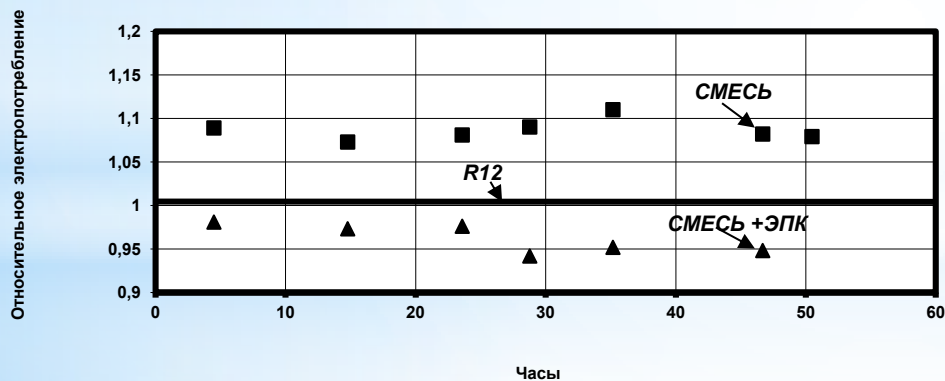
Расход электроэнергии холодильником ЗИЛ-277 (агрегат №000355)



Расход электроэнергии холодильником ЗИЛ-277 и ЗИЛ-64 уменьшился на 12 – 16 %.

Срок окупаемости меньше года!

Относительное энергопотребление холодильником ЗИЛ 64 (агрегат № 374098)



Энергосберегающие хладагенты класса LE (с присадкой ЭПК) в УКВ типа МАБ-II пассажирских вагонов дальнего следования

Технико-экономическое обоснование

Общее электропотребление УКВ подвижного состава	-	460 млн. кВт·час.
Общее электропотребление УКВ зданий и сооружений	-	802 млн. кВт·час.

При уровне тарифов на электроэнергию:

для подвижного состава	3,30 руб./кВт·час.
для зданий и сооружений	3,41 руб./кВт·час.,

расходы ОАО РЖД на работу УКВ составят:

для подвижного состава	1 518 млн. руб.
для зданий и сооружений	2 735 млн. руб.

Применение ПЭК позволит сократить расходы на 12%:

для подвижного состава на	182 млн. руб.
для зданий и сооружений на	328 млн. руб.
Всего на	510 млн. руб.

При оставшемся (принятом для расчета) среднем сроке жизненного цикла УКВ, равным 15 лет, расходы ОАО РЖД могут быть уменьшены на **7 650,0 млн. руб.!**

Каковы затраты? Расчет проведем на примере обычного офисного кондиционера.

Стоимость 1 кг ПЭК составляет **65 тыс. руб.**

В одну УКВ зданий и сооружений необходимо добавить **5 г ПЭК** (принимаем, что в УКВ – 1 кг хладагента). Тогда для одной УКВ потребуется приобрести ПЭК на сумму **325 руб.**

Дополнительные работы по введению в контур ПЭК (по длительности не более 5 мин.) можно оценить в **300 руб.**

Таким образом, затраты составят **625 руб.**, а расходы сократятся на $0,12 \cdot 0,9 \cdot 1800 \cdot 3,41 = 663$ **руб.**

Иными словами, **срок окупаемости** инновационного проекта составляет **≤ 1 года** и в течение последующих 15 лет расходы при работе одной УКВ сократятся не менее чем на **10 000 руб.**