



УДК 656.025

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ

Н.А. Слободчиков, к.в.н., профессор кафедры системного анализа и логистики ГУАП

М.С. Макаренко, магистр кафедры системного анализа и логистики ГУАП.

Обеспечение продовольствием населения является одной из приоритетных задач любого государства, особенно сложной она является для Российской Федерации с её масштабами. Организация перевозки скоропортящихся грузов в различные регионы страны, при этом является одним из наиболее сложных логистических процессов в транспортном процессе, т.к. эти грузы требуют постоянного соблюдения температурного и влажностного режима, и в то же время имеют предельные сроки нахождения в транспортной цепи, ограниченные «сроками транспортабельности». Поэтому, контроль за соблюдением режимов, влияющих на сохранение свойств скоропортящихся грузов в пути следования является определяющим моментом при организации перевозки и выбора транспортного средства.

Ключевые слова: *скоропортящийся груз, качество, перевозка, терморегистратор, ТЕРМОХРОН, Логгер100.*

Обеспечение продовольствием населения является одной из приоритетных задач любого государства, особенно сложной она является для Российской Федерации с её масштабами. Организация перевозки скоропортящихся грузов в различные регионы страны, при этом является одним из наиболее сложных логистических процессов в транспортном процессе, т.к. эти грузы требуют постоянного соблюдения температурного и влажностного режима, и в то же время имеют предельные сроки нахождения в транспортной цепи, ограниченные «сроками транспортабельности». Поэтому, контроль за соблюдением режимов, влияющих на сохранение свойств скоропортящихся грузов в пути следования является определяющим моментом при организации перевозки и выбора транспортного средства.

В зависимости от свойств грузов, способа температурной обработки и режима перевозки все скоропортящиеся грузы условно делят на четыре подкласса:

- 1) замороженные – грузы, перевозимые при температуре от -6°C и ниже;
- 2) охлажденные – грузы, перевозимые при температуре $-5\text{...}-1^{\circ}\text{C}$;
- 3) охлаждаемые – грузы, перевозимые при температуре $0\text{...}15^{\circ}\text{C}$;
- 4) вентилируемые – грузы, перевозимые без создания определенного температурно-влажностного режима, но при обеспечении интенсивной вентиляции в грузовых помещениях.

Грузы первых трех подклассов обычно условно объединяют в класс «рефрижераторные грузы», а грузы четвертого подкласса – в класс «нерефрижераторные грузы», так как одни и те же грузы могут относиться к разным подклассам, например, мясо может относиться к замороженным или охлажденным грузам, однако различие транспортных характеристик заставляет рассматривать мясо в каждом случае как разный груз, с различными свойствами и, следовательно, с различными предельными сроками «транспортабельности» и, соответственно, должны перевозиться в различных температурных режимах и в различных условиях. Молочные продукты в тоже время могут быть представлены в каждом подклассе совершенно разными грузами. Кроме самих свойств грузов на условиях их перевозки и организацию работы рефрижераторных модулей будут влиять и периоды года, когда данная перевозка осуществляется, а если говорить о Российской Федерации с её масштабами, груз может за период одной перевозки находиться в разных условиях (зимний, переходный, летний) и необязательно последовательно и однократно, всё будет зависеть от маршрутов и ответственных сроков доставки. Поэтому, при перевозке скоропортящихся грузов



необходимо учитывать также климатические условия района погрузки и предположительное направление перевозки. Обычно выделяют четыре основных календарных периода: летний, зимний и два переходных, в каждом из них температурный напор на транспортные модули будет различный. В зависимости от периода выбирают способ перевозки, порядок оборудования подвижного состава, устанавливают допустимые сроки перевозки и пр. Так, например, охлаждаемые грузы при низких значениях температуры внешней среды могут потребовать подогрева воздуха в грузовых помещениях.

По санитарным правилам скоропортящиеся грузы требуют перевозки в закрытом кузове, строгого соблюдения температурного режима, систематической санитарной обработки и чистоты кузова.

Помимо соблюдения температурных, влажностных и вентиляционных режимов хранения и транспортирования имеют значение для обеспечения сохранности режимных, особенно для скоропортящихся грузов, защитные свойства тары и упаковки. В соответствии с требованиями, установленными стандартами или техническими условиями, большинство скоропортящихся пищевых продуктов должны представляться к перевозке только в таре. Тара должна быть исправной, прочной, сухой и чистой, не иметь постороннего запаха. Тип тары, ее параметры, назначение и технические условия на изготовление должны соответствовать действующим стандартам. Применяемая для перевозки скоропортящихся пищевых продуктов тара должна соответствовать условиям обеспечения сохранности качества этих продуктов, доставляемых при установленном температурном режиме [1].

Основными видами тары, применяемой для скоропортящихся грузов (продуктов), являются ящики деревянные, картонные и из пластмассы; коробки из картона; бочки и фляги металлические, пластмассовые и деревянные; барабаны деревянные и фанерные; мешки из ткани, крафт-бумаги, полиэтилена и т.п. Каждая из выше перечисленных видов тары обладает своими свойствами и своими параметрами теплопроводности и температуропроводности, которые необходимо учитывать при организации перевозок.

Транспортировка скоропортящихся и особо скоропортящихся грузов производится всеми видами транспорта, в соответствии с существующими на каждом виде транспорта правилами по выполнению данных перевозок:

1. Автомобильным транспортом – «Правила перевозок скоропортящихся грузов автомобильным транспортом в междугородном сообщении» (раздел 13 «Общих правил перевозок грузов автомобильным транспортом» (с изм. от 21.05.2007));

2. Авиатранспортом – глава 17, статьи 189-194 Приказа Министерства Транспорта Российской Федерации от 28.06.2007 №82 «Об утверждении федеральных авиационных правил «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей»;

3. Железнодорожным транспортом – Приказ МПС РФ от 18.06.2003 №37 (ред. от 14.09.2011) об утверждении «Правил перевозок железнодорожным транспортом скоропортящихся грузов»;

4. Морским транспортом – Приказ Росморфлота от 22.10.1996 №39 «Об утверждении и введении в действие «Правил перевозки грузов в контейнерах морским транспортом» [2].

Особенностью организации перевозки скоропортящихся грузов является так же необходимость контролировать температуру груза перед погрузкой, после погрузки, в пути следования, перед выгрузкой и перед помещением груза на склад.



До недавнего времени контроль соблюдения температурного режима в пути следования был возможен только при выполнении перевозок в рефрижераторных секциях в сопровождении проводников на железнодорожном транспорте и при выполнении прямых смешанных железнодорожно-водных перевозок, а также при выполнении перевозок в рефрижераторных контейнерах или рефрижераторных судах на водном транспорте.

С появлением специальных датчиков, которые могут контролировать уровень температуры и влажности и фиксировать нарушения температурно-влажностного режима, а также сохранять и накапливать полученную информацию, за период перевозки, а некоторые из них, оборудованные системой ГЛОНАСС и подобных ей, передавать полученные данные в реальном режиме времени.

Данные датчики подразделяются на логгеры; механические самописцы; терморегистраторы; системы мониторинга GPS/ГЛОНАСС оснащенные температурными датчиками [3].

Одним из примеров таких датчиков является терморегистратор «DataCOLD». Производитель «Carrier Transicold Europe» предлагает модельный ряд регистраторов температуры «DataCOLD», которые выдают подтверждение правильности температурного режима. Отличительной особенностью регистраторов «DataCOLD» является возможность установки в любой транспортный модуль. В тоже время из-за совместимости его только с установкой передачи данных типа «Сarriego» использование его за пределами Европейского Союза не эффективна.

Полученные данные сохраняются на термобумаге и в памяти устройства. Питание прибора осуществляется от бортовой сети рефрижератора. Также к недостаткам можно отнести его дороговизну — самая простая система «DataCOLD» стоит 1200\$ без установки. При этом «DataCOLD» может работать с привязкой только к конкретному холодильному агрегату, кроме того они не имеют сертификата о допустимости их использования в качестве измерительных средств на территории Российской Федерации.

Модификация «DataCOLD 250» (см. рис.1) (не имеющей обмена информации с агрегатом «CARRIER») имеет 2 канала датчиков, 1 канал регистрации событий, память 256кБ (минимум на 1 год для 2-х датчиков и 15 минутного интервала записи), интервал записи может устанавливаться от 1 минуты до 60 минут, 4 клавиши, обеспечивающие доступ ко всем функциям, так же имеется инфракрасный порт для переноса данных и для настройки параметров [4].



Рис.1. Устройство «DataCOLD 250»



В качестве его конкурента можно использовать датчик «ТЕРМОХРОН» или «Thermochron iButton», с корпоративным обозначением DS1921, разработанный и запущенный в серийное производство в июне 1999 года американской компанией «Dallas Semiconductor», с 2001 года компанией «Maxim Integrated». «ТЕРМОХРОН» позволяет регистрировать температурные значения, измеренные через определённые, заранее заданные, промежутки времени и сохранять полученную информацию в собственной энергонезависимой памяти. В отличие от «DataCOLD 250» «ТЕРМОХРОН» размещается в миниатюрном корпусе из нержавеющей стали, который позволяет этому температурному регистратору выдерживать удары, вибрации, быть устойчивым к магнитным и электростатическим полям, а также оставаться работоспособным при загрязнении или кратковременном погружении в жидкость (рис. 2).



Рис.2. Внутреннее устройство «ТЕРМОХРОН» и его внешний вид

«ТЕРМОХРОН» - полностью автономное, экономичное устройство, не требующее для своей работы внешнего источника энергии, так как содержит литиевую батарею, которая и обеспечивает питание всех его узлов. Часы-календарь позволяют ставить в соответствие каждому сохранённому значению температуры временную метку.

Выпускаются три модификации устройств ТЕРМОХРОН, которые имеют одинаковую архитектуру и особенности обслуживания, но отличаются диапазоном и минимальной градацией регистрируемых температур. Датчики работают с диапазоном регистрации от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$ и чувствительностью $0,5^{\circ}\text{C}$ или с рабочим диапазоном регистрации от -5°C до $+26^{\circ}\text{C}$ и чувствительностью $0,125^{\circ}\text{C}$, обеспечивают точность измерения температуры в $\pm 1^{\circ}\text{C}$, минимальное время между отсчетами 1 мин и имеют ёмкость памяти результатов — 2048 последовательных событий [5].

Отечественные датчики «EClerk-M» компании «Рэлсиб» (см. рис.3) и «Логгер100» (см. рис.4) компании «ОВЕН» достаточно конкурентно способны по отношению к вышеперечисленным образцам. Регистратор температуры для рефрижераторов «EClerk-M» объединяет в себе два прибора: портативный измеритель с функцией даталоггера и автономный регистратор с функцией измерителя.



Рис.3. Устройство «EClerk-M»

Прибор позволяет проводить мониторинг температуры и влажности на погрузочных площадках и в кросс-доках (разновидность перегрузочного склада), а также при перевозке продукции в холодильнике. Регистраторы «EClerk-M» можно использовать как USB – измерители, составляя на экране ПК график температурного режима online. Объем памяти автономного регистратора – 520 000 значений, режим автономной работы достигает 3 года.

Диапазон измерения и регистрации по температуре: $-40...+1200^{\circ}\text{C}$; по влажности: $0...98\%$. Абсолютная погрешность по температуре от $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$; по влажности от $\pm 2,0\%$. Имеет 2 канала. Диапазон температуры эксплуатации $-40...+70^{\circ}\text{C}$ (кратковременно от -50°C). Светодиодный индикатор работает до 40°C . Более того, это очень точный ($0,2\%$) и компактный прибор, устанавливается начало записи по кнопке или по календарному времени. Память записывается до заполнения или циклически [6].

Регистратор температуры и влажности «Логгер100» в процессе транспортировки закрепляется при помощи кронштейна в кузове грузового автомобиля или помещается в контейнер с товаром. Измерения микроклиматических параметров производятся с заданным пользователем интервалом на всем протяжении срока доставки груза. Регистраторы «Логгер100» не требуют внешнего питания, т.к. работают от сменной литиевой батарейки, поставляющейся в комплекте с прибором. Срок службы батареи в зависимости от периодичности регистрации и температуры эксплуатации составляет от 1 до 3 лет.



Рис.4. Устройство «Логгер100»

«Логгер100» позволяет производить измерения в широком диапазоне температур (от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$), что дает возможность использовать его при перевозке в том числе охлажденной и замороженной продукции (например, мясных изделий, рыбы, полуфабрикатов, мороженого и т.д.).



Также часто в процессе транспортировки продуктов питания требуется контролировать определенный уровень относительной влажности (фрукты и овощи, кондитерские и хлебобулочные изделия, крупы и т.п.), с чем легко справляется «Логгер100» [7].

Использование датчиков при организации перевозки скоропортящихся грузов позволяет минимизировать вероятность нарушения температурного и влажностного режима, так как позволяет перевозчику оперативно среагировать на неполадки в работе изотермических транспортных модулей. Научно обоснованная методика определения эффективности использования того или иного датчика, а также их потребного количества для установки в транспортный модуль, в настоящее время отсутствует. Грузоотправители и перевозчики выбирают датчики и их количество в зависимости от собственных представлений о качестве и достоверности того или иного прибора.

В этой связи возникает актуальность разработки модели определения эффективности использования приборов управления и контроля за соблюдением установленных температурных режимов. На основе разработанной модели предложить методику выбора грузоотправителем или перевозчиком того или иного прибора, в зависимости от маршрутов перевозки, используемых транспортных модулей, требуемой точности соблюдения температурных режимов, а также экономической целесообразности их использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логистика промышленных грузов, «Рефрижераторные перевозки» Электронный ресурс: <http://www.expeditor-pro.ru/refrigerators.php>
2. Знайтовар.ru, «Транспортирование скоропортящейся продукции», Электронный ресурс: <http://www.znaytovar.ru/s/Transportirovanie-skoroportyashhe.html>
3. КСБ Стелс, «Удалённый контроль температур на транспорте», Электронный ресурс: <http://www.sosgps.ru/sensors/temperature-control/>
4. РефТранс, «Регистраторы температуры», Электронный ресурс: <http://www.reftrans.spb.ru/registratory-temperatury>
5. НТЛ «Электронные инструменты», «Применение регистраторов iButton при контроле транспортировки продукции собственным транспортом», Электронный ресурс: <http://www.elin.ru/Application/?topic=own>
6. НПК «Рэлсиб», «Измерители-регистраторы (логгеры) EClerk-M», Электронный ресурс: <http://relsib.com/category/avtonomnye-izmeriteli-registratory-loggery-eclerk-m>
7. Компания «ОВЕН», «Автономные регистраторы температуры и относительной влажности ОВЕН Логгер100», Электронный ресурс: http://www.owen.ru/catalog/avtonomnye_registratori_temperaturi_i_otnositel_noj_vlazhnost_i_oven_logger100/opisanie