

Заявка
на соискание Премии SCM Pharm

№	Показатель	Содержание	Комментарий
1	Компания	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "АМС-ЛОГИСТИК" ИНН 7707396350 ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "КСЕ" ИНН 7729422483	
2	Контактное лицо		
3	Номинация	Инновационный проект	
4	Название проекта	«СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ПРОЕМА ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ФУРГОНА ПРИ ЗАГРУЗКЕ/ВЫГРУЗКЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПРИ СОВЕРШЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ»	
5	Реализация проекта	Начало реализации Завершение реализации	26 июня 2020 гола Продолжается
6	Проект	<ol style="list-style-type: none"> 1. Описание проекта. В соответствии с Приложением 1 2. Цель проекта. Сравнение эффективности двух типов устройств защиты проема изотермического фургона при загрузке/выгрузке в фургон для транспортирования лекарственных средств. 3. Целевая аудитория. Транспортные компании, осуществляющие перевозку лекарственных средств. 4. Механизмы реализации. Испытание эффективности двух типов устройств при практическом использовании. 5. Масштаб проекта. В ходе испытания был оборудован опытный автомобиль с двумя типами устройств. 6. Результат проекта, достижение цели. Оба типа устройств защиты проема оказались эффективными в сохранении температуры внутри фургона при загрузке/выгрузке лекарственных средств. Значимых отличий, при правильном использовании, в максимальной и минимальной температурах в фургоне до устройств защиты проема не выявлено. Преимуществом воздушной завесы перед завесами из ПВХ является удобство эксплуатации при загрузке/выгрузке, 	Приложение 1 Описание проекта.

		<p>недостатком, ограничивающим широкое применение - значительная стоимость оборудования по сравнению с полосами ПВХ.</p> <p>7. Влияние полученного результата на развитие рынка логистики и качества лекарств. Отраслевая значимость.</p> <p>На начало июня 2022 года воздушными завесами было оборудовано 34 фургона транспортных средств рефрижераторного типа (компания ООО "ВОСТОК-ЗАПАД"). Планируется до конца 2022 года оборудовать еще 25.</p>	
7	<p>ФИ, должность, дата, подпись, печать.</p>	<p>Генеральный директор ООО «АМС- ЛОГИСТИК» Яценко Александр Юрьевич «<u>11</u>» июля 2022 года.</p> <p style="text-align: center;">  _____ (подпись) </p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: right;">М.П.</p> <p>Генеральный директор ООО «КСЭ» Автономов Дмитрий Евгеньевич «<u>11</u>» июля 2022 года.</p> <p style="text-align: center;">  _____ (подпись) </p> <p style="text-align: center;">  </p> <p style="text-align: right;">М.П.</p>	

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ПРОЕМА ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ФУРГОНА ПРИ ЗАГРУЗКЕ/ВЫГРУЗКЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПРИ СОВЕРШЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ.

Введение. Одной из главных задач надлежащей дистрибьюторской практики является соблюдение условий транспортировки, необходимых для обеспечения качества, безопасности и эффективности лекарственных средств. К обязанностям дистрибьютора, поставляющего лекарственные средства, относится осуществление транспортировки в условиях, обеспечивающих их сохранность и целостность, защиту от воздействия факторов окружающей среды, соблюдение необходимого температурного режима. Заявленные производителем условия хранения должны соблюдаться в течение всего времени транспортировки, поэтому для перевозки лекарственных средств, как правило, используются специализированные транспортные средства и оборудование [1, 2, 3, 4].

Оборудование, используемое для транспортировки, относится к наиболее значимому, выполняет ключевую роль в обеспечении надлежащих условий хранения при перевозке [1, 5] и может состоять из:

- изотермического фургона, установленного на автомобильное шасси;
- системы контроля доступа, обеспечивающей защиту от несанкционированного проникновения внутрь фургона, перевозящего ЛС;
- системы мониторинга температуры (иногда влажности) для контроля водителем при транспортировании ЛС;
- дистанционной спутниковой системы мониторинга GPS/ГЛОНАСС для регистрации условий транспортирования (температуры, влажности, открытия/закрытия дверей фургона, соблюдения маршрута, продолжительности и количества остановок, скорости движения, уровня топлива, состояния дверей водителя и пассажира и др.);
- холодильно-отопительной установки, для поддержания заданных температурных режимов, управляемой как из кабины водителя, так и автоматически;
- системы воздухопроводов, используемой для равномерного распределения холодного/теплого воздуха в изотермическом фургоне;
- дополнительных устройств, позволяющих компенсировать возможности основной холодильно-отопительной установки;
- устройств, снижающих потерю температуры внутри изотермического фургона при загрузке/выгрузке лекарственных средств, таких как полосовые завесы ПВХ (полосы ПВХ или ламели) или воздушные завесы (теплоизолирующей завеса в дверном проеме кузова);
- специальной тары для транспортирования, поддерживающей установленный интервал температуры перевозки.
- резервных источников питания для работы холодильно-отопительных установок.
- другого оборудования.

Основные риски, связанные с нарушением температурного режима изотермического фургона хорошо видны на рисунке 1, где представлено как изменялась температура в ходе квалификационных испытаний изотермического фургона транспортного средства.

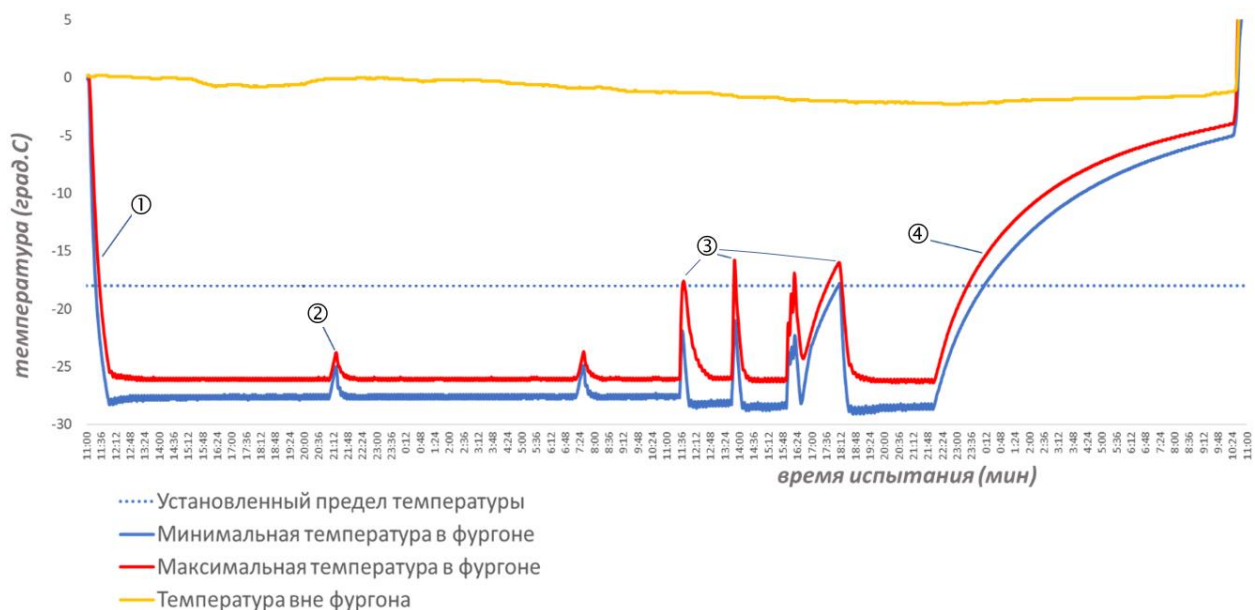


Рисунок 1 – Изменение температуры в ходе квалификационных испытаний изотермического фургона транспортного средства

1 - Выход на температурный режим, 2 - Оттайка холодильного оборудования, 3 - Открывание дверей фургона, 4 - Проверка изотермических характеристик фургона

Графики максимальной и минимальной температуры в фургоне свидетельствуют, что оборудование для поддержания температуры в установленных пределах работает устойчиво и отклонения происходят только во время оттайки и при открывании дверей фургона.

В результате поступления наружного воздуха при загрузке/разгрузке в охлаждаемом объеме фургона появляются водяные пары, они замерзают на внешних частях испарителя, что снижает его холодопроизводительность. В этом случае температура кипения хладагента начинает падать, а температура в охлаждаемом объеме растет.

Современные типы холодильных установок позволяют свести к минимуму повышение температуры за счет регулировок частоты и/или продолжительности циклов оттайки. В сочетании со снижением температурных уставок работы самого холодильного оборудования можно достичь стабильных показателей температуры внутри фургона.

На рисунке 1 видно, что при уставке -27°C холодильно-обогревательной установки, запрограммированном интервале оттайки 10 часов и продолжительности оттайки 20 минут, температура не выходила за установленный предел -18°C .

Открытие дверей фургона, которое неизбежно сопровождает любую транспортировку ЛС, является одним из основных рисков выхода температуры за установленные пределы. Этот риск обуславливается разностью температуры в фургоне и на площадке загрузки/выгрузки.

Основные причины такого повышения/понижения температуры:

- продолжительность процесса загрузки/выгрузки, которая включает не только время работы техники, но и времени простоя в результате несогласованных действий персонала, выполняющего погрузочно-разгрузочные работы;
- время подготовки транспортного средства к загрузке/выгрузке, начиная от открытия ворот до постановки транспортного средства в разгрузочный/погрузочный док;
- отсутствие устройств, замедляющих изменение температуры внутри изотермического фургона.

К устройствам, замедляющим изменение температуры внутри изотермического фургона при перевозке лекарственных средств, относятся ламели (полосы ПВХ) и воздушные завесы.

Полосы ПВХ. В настоящее время этот вид оборудования широко распространен там, где предполагается существование границы областей с различной температурой воздуха (рисунок 2). Это могут быть производственные зоны, холодильные/морозильные камеры, изотермические фургоны транспортных средств.



Рефрижератор



Холодильная камера

Рисунок 2 – Примеры применения полос ПВХ, где предполагается существование границы областей с различной температурой воздуха

Благодаря используемым современным материалам полосовые завесы ПВХ отличаются:

- повышенной прочностью;
- долговечностью;
- стойкостью к ультрафиолетовому излучению;
- простотой в уходе;
- не допускают заломы и складки;
- применением экологичного материала;
- не поддерживают горение;
- не боятся перепадов температур;
- могут быть цветными и прозрачными;
- не требуют специального оборудования для демонтажа при обслуживании, чистке и ремонте;
- относительно легко устанавливаются.

В зависимости от ширины полос ПВХ, температурного режима эксплуатации и других характеристик стоимость погонного метра с установкой, может составлять от 70 до 700 рублей [6].

Необходимо отметить, что утверждённые Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.3671–20 вводят этот элемент оборудования обязательным для перевозки вакцины для профилактики новой коронавирусной инфекции (COVID-19) Гам-Ковид-Вак [7, 8].

Несмотря на низкую стоимость, простоту использования и установки, полосы ПВХ имеют следующие недостатки:

- снижают скорость загрузки/выгрузки транспортного средства, оснащенного этим оборудованием;
- создают неудобства персоналу как при автоматизированном, так и ручном выполнении операций;
- подъёмно-транспортное оборудование склада при загрузке/выгрузке соприкасается с полосами, оставляя трудно удаляемые следы масла, других загрязнений, которые в свою очередь могут загрязнить ЛС при последующих циклах загрузки;
- при большой скорости движения техники, выполняющей загрузку/выгрузку ЛС, крепления полос выходит из строя, снижая эффективность действия данного оборудования;
- гидравлическое оборудование, которым оборудованы современные склады для компенсации разницы в высоте между полом склада и кузовом транспортного средства, может зажать полосы между плитой и полом фургона, что приведет к разрыву полос и выходу из строя их креплений.

Водители при эксплуатации полос ПВХ зачастую сдвигают их в сторону (если это позволяет конструкция их крепления), забрасывают на крышу фургона или просто снимают их перед загрузкой/выгрузкой. В результате таких действий предназначение этого вида оборудования сводится к нулю.

Воздушные завесы. Применение воздушных завес, устанавливаемых на срезе двери, рассматривается как перспективный подход, снижающий потерю температуры внутри изотермического фургона [9-11].

Воздушная завеса предназначена для использования в качестве системы регулирования климатических условий в транспортных средствах с помощью направленного потока воздуха. Автомобильная воздушная

завеса, как правило, предназначена только для использования в транспортных средствах и не должна использоваться в других местах в качестве системы климат-контроля в таких помещениях как магазины, производственные проемы или офисы (Рисунок 3).

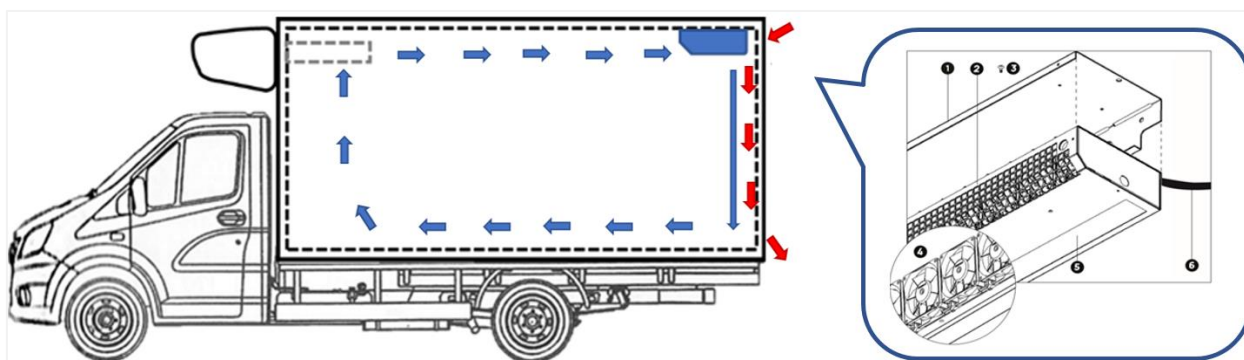


Рисунок 3 – Воздушная завеса

1-монтажная плата, 2-воздухозборник, 3-крепежные болты, вентиляторный ряд, 5-выход воздуха, 6-соединительный кабель.

Основной принцип работы воздушной завесы основан на отсекании направленной струей воздуха воздушных сред с разной температурой внутри и снаружи фургона.

Характеристики воздушной завесы BlueSeal [11], участвовавшей в испытаниях, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики воздушной завесы BlueSeal

Обозначение	Воздушная завеса
Общее описание	Воздушная завеса BlueSeal устанавливается в транспортном средстве и работает как климатический барьер при открывании дверей.
Технический срок службы механических части	15 лет
Класс защиты	IP54*
Стандартная длина	2430 мм, с возможностью изготовления длины на заказ
Мощность	50 ... 124 Вт в зависимости от модели и напряжения бортовой сети автомобиля
Напряжение/сила тока	24V/5,0A** 12V/8,8A**

Примечания.

* IP 54 – Более полная (по сравнению с классом IP 44) и надежная защита от посторонних предметов. Корпус с такой степенью защиты следует выбирать для помещений, где может быть возникновение пыли. На электрическое оборудование в корпусе IP 54 пыль будет попадать в незначительной массе, отрицательного воздействия на функции изделия оказано не будет.

** Сила тока зависит от длины воздушной завесы (количества установленных вентиляторов)

Оборудование такого типа предназначено для решения главного недостатка полос ПВХ – оно не мешает движению техники и персонала при загрузке/выгрузке лекарственных средств в транспорт, обеспечивает скорость выполнения операций, не допускает загрязнений грузовых единиц и тем самым обеспечивает качество выполнения работ и сохранения качества перевозимого груза [12-19].

Вместе с тем воздушная завеса имеет следующие недостатки:

- монтаж оборудования производится только квалифицированными специалистами;
- незначительно снижает мощность бортовой сети рефрижератора, что в итоге влияет на сокращение ресурса двигателя автомобиля или холодильно-отопительной установки, повышает расход топлива.
- значительная стоимость оборудования по сравнению с полосами ПВХ.

Материалы и методы. В испытаниях использовался автомобиль, в котором были смонтированы одновременно два типа оборудования (полосы ПВХ и воздушные завесы). Характеристики условий испытания приведены в таблице 2

Таблица 2 – Характеристики условий испытания и график хода испытаний

Условия испытаний	Полосы ПВХ	Воздушная завеса
Дата испытаний	27 июля 2020 года	5 августа 2020 года
Температура наружного воздуха	25 ... 30 °С	
Температурный режим в фургоне	+2 ... +8 °С	
Уставка на пульте ХОУ	+5 °С	

Имитация загрузки фургона	16 термоконтейнеров ТМ80 установленных на поддон для перевозки грузов
План испытаний	Одинаков для каждого испытания
Площадка для испытаний	Стоянка машин (55.709688, 37.687404)
Время начала испытаний	8:00
Продолжительность испытаний	4 - 5 часов
Приборы контроля для фиксации температуры	Testo 184 Н
Интервал измерения температуры при испытаниях	60 секунд

Перед началом испытаний в полезном объеме изотермического фургона были установлены 37 приборов контроля температуры Testo 184 Н как показано на рисунке 4.

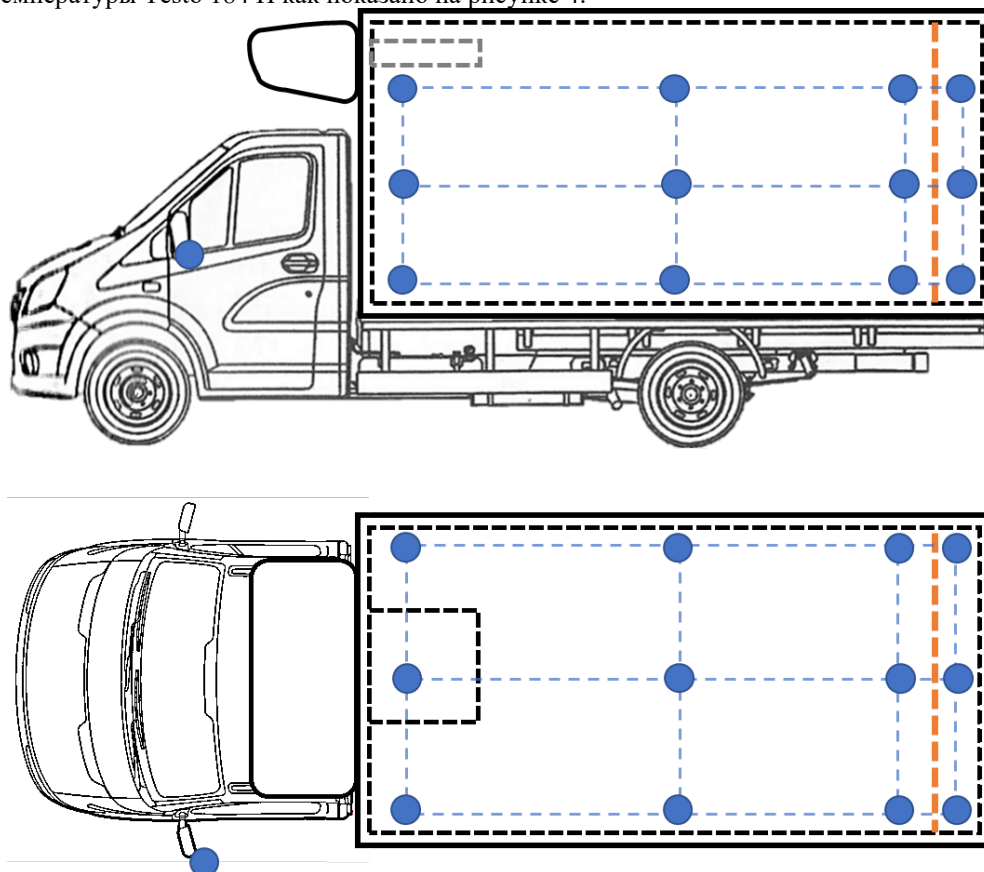


Рисунок 4 – Схема установки приборов контроля при испытании изотермического фургона.

Основные мероприятия каждого этапа испытания и время их проведения указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Основные мероприятия, проводимые на каждом этапе испытаний

№ п/п	Мероприятие	1 этап (26.06.20) Полосы ПВХ		2 этап (5.08.20) Воздушная завеса	
		Начало	Окончание	Начало	Окончание
1.	Открывание 1 двери на 3 минуты	10:05	10:08	9:45	9:48
2.	Открывание 2 дверей на 3 минуты	10:15	10:18	10:01	10:04
3.	Загрузка автомобиля (16 коробов)	10:28	10:33	10:16	10:12
4.	Выгрузка 2 коробов (открыта 1 дверь)	11:05	11:06	10:35	10:36
5.	Выгрузка 6 коробов (открыты 2 двери)	11:18	11:20	10:40	10:42
6.	Выгрузка 8 коробов (открыты 2 двери)	11:36	11:39	10:52	10:54

Для имитации загрузки и выгрузки изотермического фургона использовались 16 термоконтейнеров медицинских пенополиуретановых многоразового использования «Термоконт МК» [20], предназначенных для временного хранения и транспортирования вакцин, сывороток, термонеустойчивых лекарственных средств, иммунобиологических препаратов, крови и ее компонентов, кровезаместителей, имеющих индивидуальную упаковку из картона. Материал изготовления термоконтейнера - жесткий заливочный пенополиуретан с замкнуто-ячеистой структурой. Термоконтейнер обладает высокими теплоизоляционными характеристиками и повышенной ударной прочностью. При испытаниях не проводился расчет средней

кинетической температуры [21]. Схема загрузки и порядок разгрузки изотермического фургона приведен на Рисунке 5.

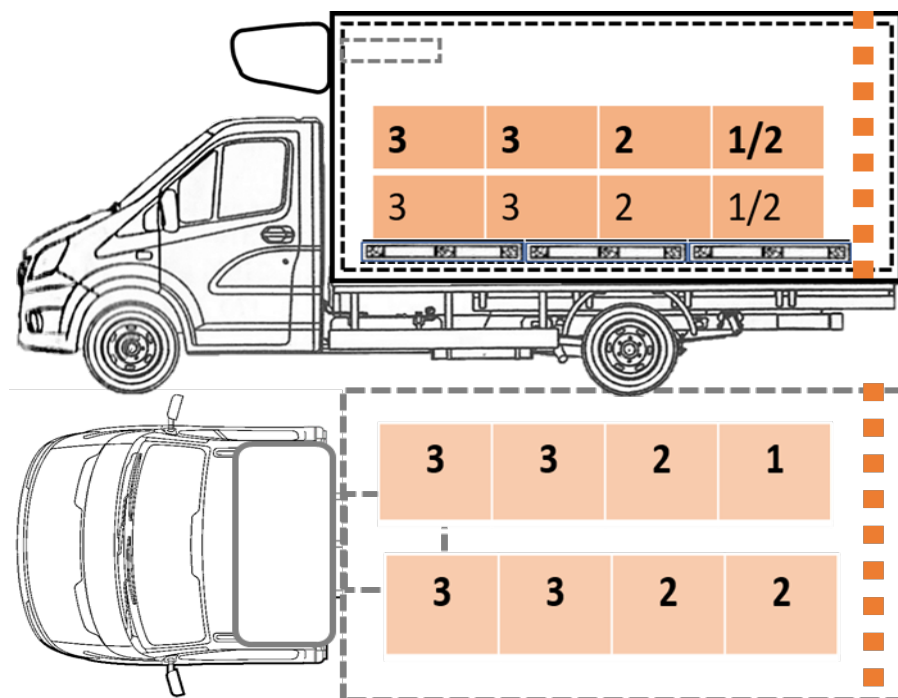


Рисунок 5 – Схема загрузки и порядок разгрузки изотермического фургона (1, 2, 3 очереди разгрузки в соответствии с таблицей 3)

Результаты. На основании данных приборов контроля температуры и анализа их измерений была составлена модель температурных срезов (профилей), которые характеризуют температурное поле внутри фургона в ходе испытания с интервалом в 30 секунд. Пример интерфейса модели для ламелей (полос ПВХ) представлен на рисунке 6.

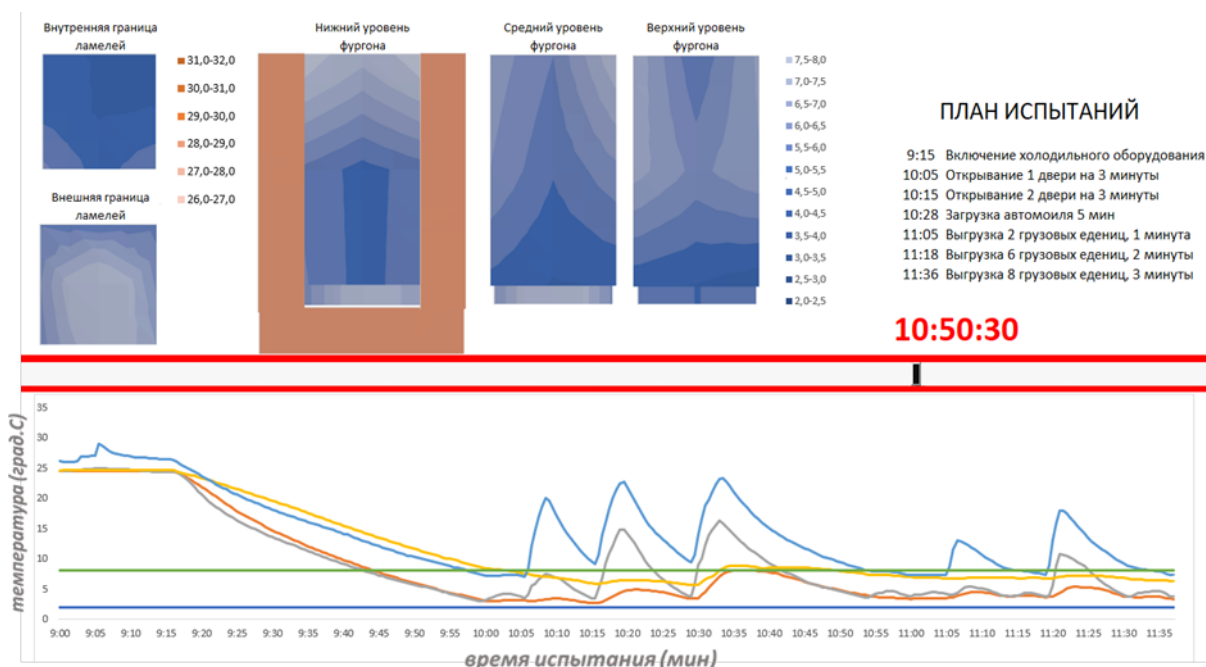


Рисунок 6 – Пример интерфейса модели изменения срезов температурных полей фургона при испытании ламелей (полос ПВХ)

Такая подробная модель температурных срезов позволяет с большой точностью установить распределение температуры внутри изотермического фургона и может служить обоснованием для внесения изменений в

конструкцию устройств, обеспечивающих постоянство температуры внутри изотермического фургона автомобиля при погрузке-выгрузке ЛС.

В рамках исследования был проведен анализ экстремальных температур в объеме изотермического фургона для двух случаев: в первом - использование полос ПВХ, во втором – воздушной завесы (Рисунок 7). Можно сделать несколько важных выводов относительно эффективности испытываемых устройств:

- При постоянно закрытых полосах ПВХ их эффективность выше, чем у работающей воздушной завесы. Например, при открывании дверей не для загрузки (① и ② на рисунке 7) полосы ПВХ обеспечивают сохранение температуры в фургоне лучше, чем воздушная завеса.
- При уменьшении площади проема, закрытого полосами ПВХ, например загрузка автомобиля (③ на рисунке 7), эффективность двух типов испытываемых устройств сравнивается.

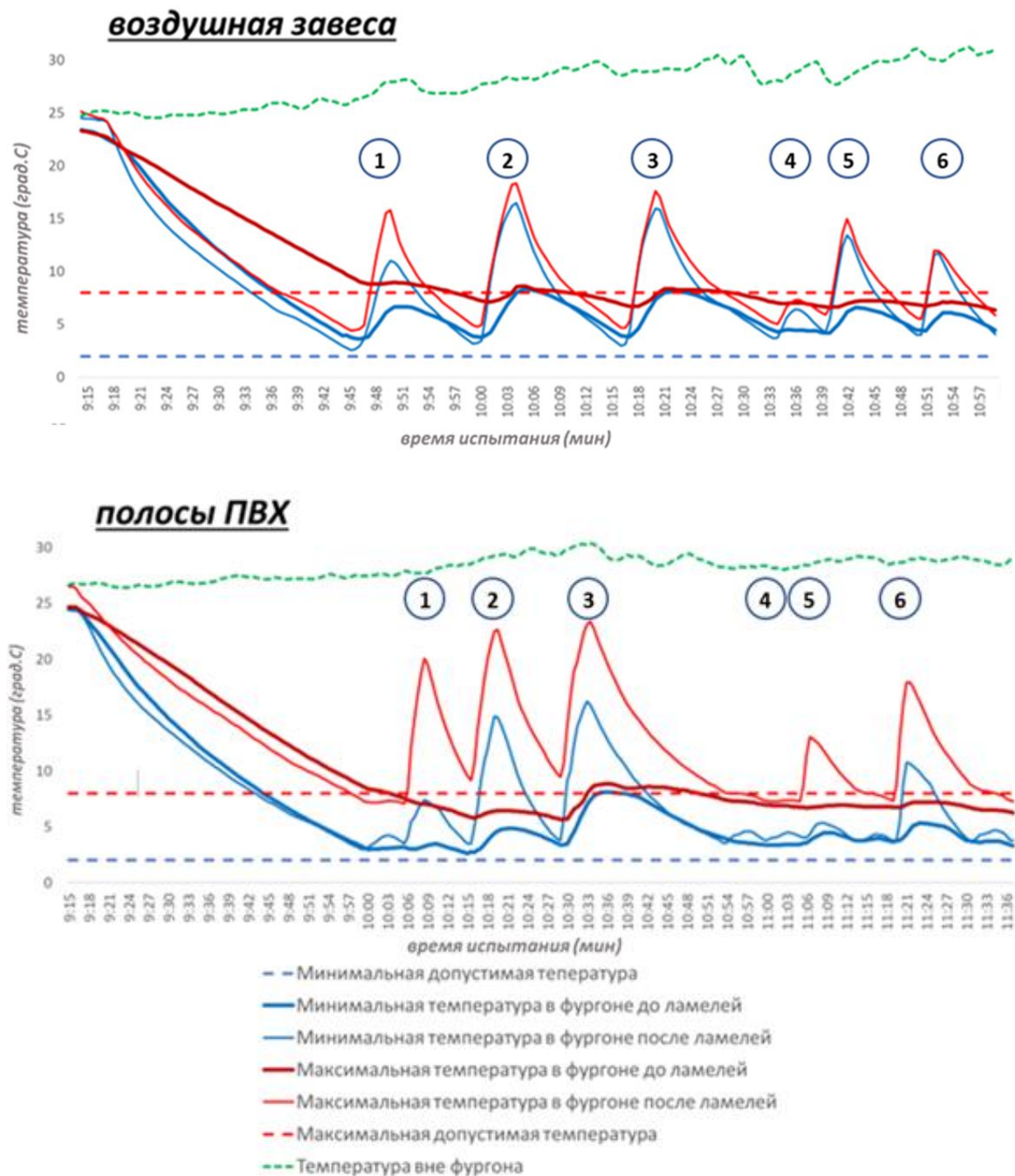


Рисунок 7 – Общий график экстремальных температур в объеме изотермического фургона, разделенных разными устройствами

- ① - открывание 1 двери на 3 минут, ② - открывание 2 дверей на 3 минут, ③ - Загрузка автомобиля (16 коробов), ④ - Выгрузка 2 коробов (открыта 1 дверь), ⑤ - Выгрузка 6 коробов (открыты 2 двери), ⑥ - Выгрузка 8 коробов (открыты 2 двери).

Если учесть, что рассматриваемые устройства предназначены для применения именно при загрузке/разгрузке машины, а не простом открывании дверей фургона без загрузки/выгрузки (когда площадь закрытия дверей фургона полосами ПВХ постоянна) то эффективность этих двух устройств в данных испытаниях одинакова. В эксперименте не рассматривались случаи, при которых полосы ПВХ сдвигаются в сторону во время погрузочно-разгрузочных работ, поскольку подобная ситуация невозможна для воздушной завесы. В подобных случаях преимущество воздушной завесы не вызывает вопросов.

Заключение. При дистрибуции лекарственных средств невозможно избежать открытие изотермического фургона для загрузки/выгрузки ЛС, осмотра и контроля груза и т. д., что повышает риск отклонения температуры транспортирования от установленной. Особенно это касается возросшей потребностью перевозки термочувствительных (термолабильных) лекарственных препаратов с малым диапазоном транспортирования (+2 ... +8°C) или большой разницей температуры внутри и снаружи изотермического фургона, в котором перевозится ЛС.

Именно это является основным риском нарушения условий хранения ЛС при транспортировке, которое фиксируется системой мониторинга и, в случае несоответствия, является неприемлемым отклонением, которое может привести к изменению качества ЛС.

В работе были приведены основные выводы испытаний, которые проводились на базе двух компаний ООО «АМС-ЛОГИСТИК» и ООО «КСЭ». В испытаниях проводилось сравнение эффективности двух типов устройств для защиты от перепадов температуры проема изотермического фургона при загрузке и выгрузке лекарственных средств:

- завеса ПВХ выпускаемые ООО "Корпорация "МВ-Холод" [22]
- воздушная завеса Brightec BV (Нидерланды) [23]

Для этого рассмотрено основные виды значимого оборудования, используемого для транспортировки, и основные риски, связанные с нарушением температурного режима изотермического фургона при перевозке ЛС.

Рассмотрены преимущества и недостатки каждого из испытываемых типов устройств для защиты от перепадов температуры в проеме изотермического фургона при загрузке и выгрузке.

Приведены условия проведенных испытаний каждого из устройств и основные мероприятия, проводимые на каждом этапе испытаний.

Рассмотрены положительные и отрицательные стороны применения для этих устройств, представлены результаты испытаний и их анализ. В результате этого можно сделать вывод о перспективности новой технологии оборудования изотермического фургона воздушной завесой.

Библиографический список.

1. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 3 ноября 2016 г. № 80 “Об утверждении Правил надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза”
2. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.08.2016 № 646н "Об утверждении Правил надлежащей практики хранения и перевозки лекарственных препаратов для медицинского применения".
3. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 23 августа 2010 г. № 706н «Об утверждении Правил хранения лекарственных средств».
4. Приказ Минпромторга России от 14.06.2013 № 916 «Об утверждении Правил надлежащей производственной практики».
5. С. Грейбо, «Управление цепями поставок лекарственных средств. Основные характеристики Российского фармацевтического дистрибьютора,» Научно-практическая конференция «Актуальные проблемы фармацевтической технологии и биофармации», 29 10 2013.
6. Морозостойкие завесы для рефрижераторов. URL: <https://tentcar.ru/catalog/shtory-i-zavesy/zavesy-pvh/>
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 3 декабря 2020 года N 41 Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.3671–20 "Условия транспортирования и хранения вакцины для профилактики новой коронавирусной инфекции (COVID-19) Гам-Ковид-Вак".
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17 февраля 2016 года N 19 Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.3671–20 Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.3.2.3332-16 "Условия транспортирования и хранения иммунобиологических лекарственных препаратов"
9. Влияние воздушных завес на эффективность рефрижераторного транспорта, Интернет-портал «МИР КЛИМАТА/ХОЛОДА» создан по инициативе ведущих отраслевых ассоциаций Россоюзхолодпром (Российский союз предприятий холодильной промышленности) и АПИК (Ассоциация предприятий

- индустрии климата) на базе сайта журнала «МИР КЛИМАТА» (свидетельство о регистрации СМИ ФС77-38054).
10. ГОСТ 32512-2013 (с поправкой ИУС N 2-2015) межгосударственный стандарт «ВОЗДУШНЫЕ ЗАВЕСЫ. Общие технические условия. Air curtains. General specifications».
 11. Global cold chain news. BRUNEL UNIVERSITY TESTS BLUESEAL AIR CURTAINS. URL: <https://www.globalcoldchainnews.com/brunel-university-tests-blueseal-air-curtains/>
 12. Государственная фармакопея Российской Федерации (ГФ РФ) XIV издание, 2018 г.
 13. United States Pharmacopeia USP 43–NF 38
 14. European Pharmacopoeia 9.0
 15. ICH Q1A "Stability testing of new drug substances and products", IDT
 16. Rationale for the Necessity of Temperature Mapping of Storage Areas for Pharmaceutical Products Natalia Valeryevna Pyatigorskaya, Valery Vasilyevich Beregovykh, Vasily Viktorovich Belyaev, Sergey Vladimirovich Greibo, Alexander Mikhaylovich Pyatigorskiy. Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya str., 8/2
 17. Reducing the Number of Temperature Sensing Devices during Performance of Temperature Mapping N.V. Pyatigorskaya, V. V. Beregovykh, V. V. Belyaev, S. V. Greibo, A. M. Pyatigorskiy Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Russia, Moscow, Trubetskaya Str., 8/2
 18. Temperature mapping of storage areas Technical supplement to WHO Technical Report Series, No. 961, 2011.
 19. Надлежащая практика хранения и транспортирования лекарственных средств. Руководящие принципы и правила Всемирной организации здравоохранения. Перевод с английского под общей редакцией А.А. Александрова. 2020.
 20. Термоконтейнер медицинский пенополиуретановый многоразового использования «Термо-Конт МК» <https://termokont.ru/thermocontainers/tproduct/36066262-331235727401-tm-80>
 21. Расчет средней кинетической температуры при обосновании кратковременных отклонения. Сборник статей «GDP REVIEW», материал II Международной конференции SCM Pharm: логистика лекарственных средств
 22. Торговое и промышленное оборудование МВ-Холод. URL: <https://mvholod.ru/contacts/>
 23. Воздушная завеса Brightec BV (Нидерланды) URL: <https://brightec.nl/>
 24. Компания ООО АМС-Логистик эксперт в области перевозок грузов с строгим соблюдением температурного режима (amslogonline.com): <https://amslogonline.com/o-kompanii/>
 25. Отдел по работе с медицинскими и температурными грузами департамента логистики ООО «КСЭ»: <https://www.cse.ru/mow/services/category/temperaturnyj-rezhim/>