

СОХРАННОСТЬ КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ПЛОДООВОЩЕЙ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ

Турсунходжаева Рашида Юсупжановна

*PhD, доцент кафедры Транспортно-грузовые системы
Ташкентский государственный транспортный университета*

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы обеспечения сохранности качества свежей плодоовощной продукции при перевозке железнодорожным транспортом в рефрижераторных вагонах и контейнерах. Проведен анализ транспортных факторов, оказывающих влияние на качество скоропортящихся грузов в процессе хранения и транспортировки. Исследование основано на экспериментальном моделировании условий перевозки с использованием вибростенда и холодильной камеры, что позволило оценить воздействие температурного режима, способов и высоты укладки грузов, а также динамических нагрузок на сохранность продукции. Особое внимание уделено разработке математической модели рациональной загрузки рефрижераторных контейнеров и выбору оптимальных схем размещения плодоовощной продукции. Результаты исследования позволили определить наиболее эффективные способы укладки грузов, обеспечивающие улучшение циркуляции воздуха, снижение потерь массы и уменьшение процента порчи продукции. Разработанные рекомендации могут быть использованы для совершенствования технологии перевозки свежих плодоовощей железнодорожным транспортом, повышения качества доставляемой продукции и снижения экономических потерь при экспортно-импортных перевозках.

Ключевые слова: свежие плодоовощи, железнодорожный транспорт, рефрижераторный вагон, рефрижераторный контейнер, скоропортящиеся грузы, транспортировка, сохранность качества, температурный режим, математическое моделирование, способы укладки груза, вибростенд, холодильная камера, логистика, перевозка сельскохозяйственной продукции, потери груза.

Республика Узбекистан обладает огромным потенциалом по возделыванию и сбору свежих плодоовощей, способных конкурировать на мировом рынке и лидировать, благодаря мощному аргументу – климатическим условиям Центральной Азии, способствующим накоплению в плодах и овощах повышенного количества белков, углеводов, аминокислот, витаминов, микроэлементов, органических кислот и др. компонентов, определяющих их пищевую и биологическую ценность. В связи с этим

представители промышленности и бизнеса стран Европы стремятся к приобретению свежих плодоовощей стран Центральной Азии.

Железнодорожный транспорт занимает свою нишу на рынке транспортных услуг по перевозке скоропортящейся продукции, плодов и овощей. Он наряду с автотранспортом задействован в осуществлении экспортно-импортных перевозок плодоовощной продукции между Европой и Азией по направлениям Великого шелкового пути. Следует отметить, что Республика Узбекистан на протяжении многих лет является одним из основных производителей и поставщиков, свежих плодоовощей в районы Урала, Сибири и Дальнего Востока. [1-2]

Одним из эффективных способов снизить затраты при транспортировке свежих плодоовощей железнодорожным транспортом, является сокращение потерь груза и повышение его качества[4].

В исследовании предусматривается рассмотреть ряд транспортных факторов оказывающих влияние на сохранность свежих плодоовощей при хранении и транспортировке в рефрижераторных вагонах и контейнерах. Проводится стационарная экспериментальная исследований при моделировании транспортного процесса перевозки свежих плодоовощей в рефрижераторных вагонах с использованием вибростенда и холодильной камеры, установленной на вибростенд[5-6].

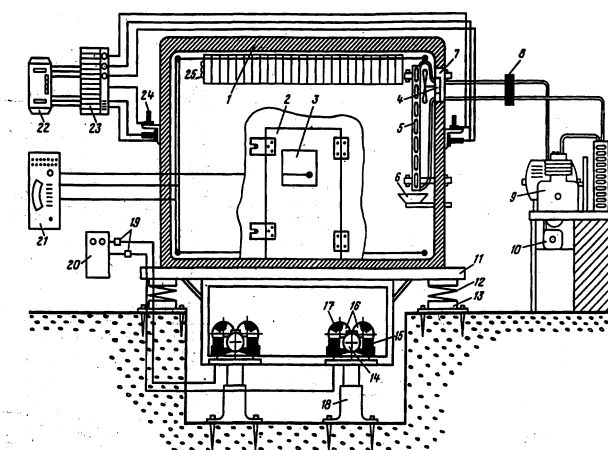
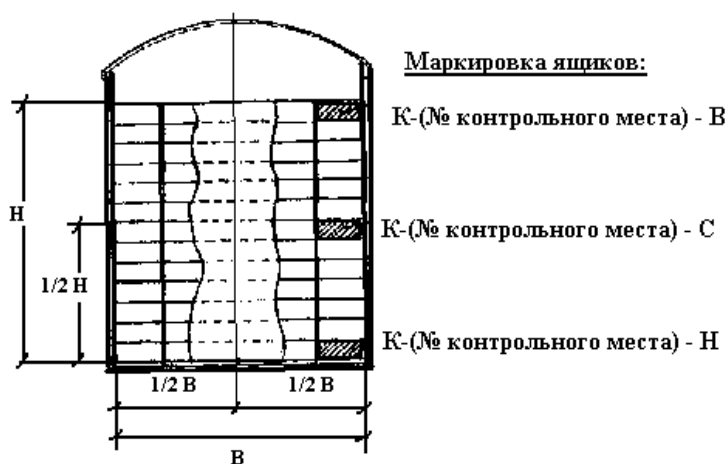


Рисунок - 1. Схема камеры-холодильника:

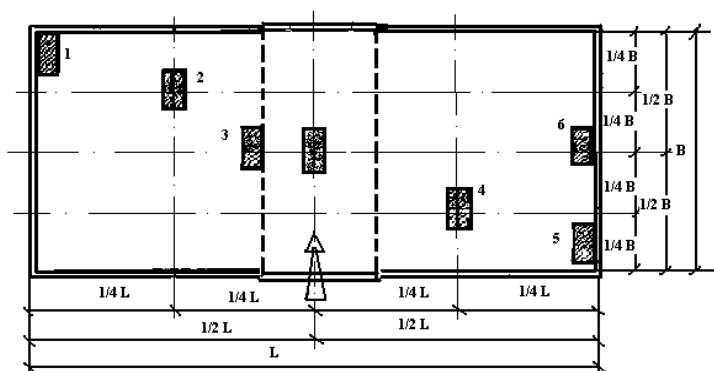
1 — каркас камеры-холодильника; 2 — дверной проем; 3 — смотровое окно двери; 4 — вентилятор; 5 — воздухоохладитель; 6 — устройство для удаления влаги при разморозке воздухоохладителя; 7 — вентиляционный люк; 8 — демпфер (успокоитель); 9 — холодильный агрегат; 10 — емкость для хранения фреона; 11 — рама вибростенда; 12 — мягкие элементы (пружины); 13 — опоры для пружины; 14 —

электромотор, приводящий в действие вибраторы; 15 — рама вибратора; 16 — зубчатые колеса; 17 — дебалансы; 18 — опоры для электромотора; 19 — диодные мосты; 20 — латор; 21 — термостанция; 22 — светолучевой осциллограф Н041 УИ2; 23 —тензоусилитель ТУП-12; 24 — тензодатчики; 25 — датчики температуры

По результатам измерение температуры внутри и снаружи холодильной камеры и окружающего воздуха определяется как среднеарифметическая средняя температура, соответственно, внутри и снаружи моделей крытых вагонов.



а). Схема размещения контрольных мест по высоте укладки



б). План размещения контрольных мест в вагоне

Рисунок 2. а, б. Размещение контрольных мест в вагоне

Исследования показали, что условия перевозок свежих плодоовощей в рефрижераторных вагонах и контейнерах включает в себя: способы и высоту погрузки,

температурный режим, нормы естественной убыли массы грузов, правила приема и выдачи грузов. Отсюда, условия перевозок свежих плодоовощей прямо или непосредственно влияют на их качество в процессе доставки.

В связи с многообразием факторов, влияющих на условия перевозок свежих плодоовощей и невозможностью исчерпывающего изучения обеспечения их сохранности путем проведения стационарных исследований и опытных перевозок в эксплуатационных условиях. Факторы влияющими на состояния плодоовощной продукции в процессе перевозки, являются: время прошедшее с начала перевозки, эффективная температура, являющаяся функцией времени и координат исследуемой точки в пространстве кузова вагона, статическая и динамическая нагрузка. Кроме этого, в качестве факторов, влияющих на состояние свежих плодоовощей в процессе перевозки, рассматриваются показатели, описывающие ее начальное химика - биологическое состояние на момент погрузки в вагон.

С целью улучшить и устранить влияющих факторов на перевозку свежих плодоовощей по железнодорожным транспортом разрабатывается способы погрузки скоропортящихся грузов. Выбирают в зависимости от рода, его термической обработки, тары, типа вагона и способа перевозки. Если в процессе перевозки от каждого грузового места необходимо отводить тепло при охлаждении груза или подводить тепло при обогреве, то груз должен укладываться с зазорами между отдельными вертикальным или перекрестным способом. Так размещаются в вагоны ящики с плодоовощами перевозимыми с охлаждением Исследования показали, что основными причинами порчи свежих плодоовощей при перевозке в рефрижераторных вагонах и контейнерах являются: невыполнение сроков доставки; механические повреждения при сборе; погрузка на автотранспорт и перегрузка в рефрижераторные вагоны и контейнера; несовместимость загружаемой продукции по транспортабельности; несвоевременная выгрузка; нарушения правил обслуживания рефрижераторных вагонов и контейнеров в пути следования. Невыполнение сроков доставки вызывалось, прежде всего, задержками при таможенных осмотрах и на сортировочных станциях.

Укладывая в рефрижераторный вагоны и контейнера охлаждаемые грузы, необходимо гарантировать циркуляцию воздушных масс по схеме принятой для данного вагона. Для этого надо, чтобы между грузами и стенами рефрижераторных вагонов и контейнера был определенный зазор. Если на внутренних стенах рефрижераторных вагонов и контейнера есть вертикальные бруски, то грузы можно укладывать вплотную к ним, если же их нет, то на расстоянии 4-5 см от стен. Между вариации ярусом грузов и потолком рефрижераторных вагонов и контейнера должно

быть не менее 50 см, а если конструкцией предусмотрены поддоны у приборов охлаждения или балки с крючьями для подвески мяса, не менее 10 см от этих устройств. Циркуляцию воздуха под грузом обеспечивают напольные решетки. Охлаждаемые плодоовощные грузы, упакованные в ящики, загружают в рефрижераторных вагонах и контейнера по специально разработанным схемам[7].

Вертикальная укладка – когда между рядами ящиков оставляют просвет 4-5 см. Такая укладка обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха в продольном направлении;

Перекрестная укладка – когда первый ярус ящиков укладывают вдоль рефрижераторных вагонов и контейнеров, второй – поперек. Схема сохраняется и в последующих ярусах. Между рядами ящиков и в первом и во втором ярусах оставляют просвет 4-5 см. Продольные каналы в нечетных ярусах и поперечные в четных обеспечивают циркуляцию воздушных масс в двух направлениях;

Шахматная укладка – используется только при загрузке ящиков массой более 20 кг. Ящики во всех ярусах укладывают вдоль вагона с просветами между рядами 4-5 см. Ряды нечетных ярусов смешаны по отношению к рядам четных. Вид с торца напоминает шахматную доску. Этот способ обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха вдоль рефрижераторных вагонов и контейнеров[8].

Ящики – лотки с плодоовощами укладывают длинной стороной вдоль рефрижераторных вагонов и контейнеров плотно один к другому и к продольным стенам рефрижераторных вагонов и контейнеров так, чтобы все строки головки нижних ящиков точно входили в имеющиеся для них пазы ящиков верхнего яруса. Стой смежных ящиков верхнего ряда должны увязываться между собой проволокой или шпагатом. Если у одной из продольных стен рефрижераторных вагонов и контейнеров остается промежуток, равный длине ящика лотка, в этот промежуток ящики укладывают длиной поперек рефрижераторных вагонов и контейнеров[11].

Предполагает разработка математической модели способы погрузки скоропортящихся грузов рефрижераторных вагонов и контейнерах.

Укладка груза вертикальным способом рефрижераторный контейнера.

Число ящиков N_1 у которых направление расположение ребра их длины совпадает с направлением ребра ширины контейнера.

$$N_1 = \left[\frac{l_2^1}{b_1^1} \right] \left[\frac{l_1^1}{b_2^1} \right] \quad (1)$$

Здесь $l_2^1 = l_2 - 2(d_s - d) = l_2 + d_j - 2d_s$

$$l_1^1 = l_1 + d_j - 2d_s$$

$$b_1^1 = b_1 + d_j$$

$$b_2^1 = b_2 + d_j$$

Обозначим l_1 – длина контейнера, l_2 - ширина контейнера; $l_2 \geq l_1$.

b_1 - длина ящика, b_2 - ширина ящика; $b_1 \geq b_2$

d_s –расстояние от крайних ящиков до стен

d_j – расстояние между ящиками

$$l_2^1 \approx l_2 \quad l_2^1 < l_2$$

$$l_1^1 \approx l_1 \quad l_1^1 < l_1$$

$$b_1^1 \approx b_1 \quad b_1^1 > b_1$$

$$b_2^1 \approx b_2 \quad b_2^1 > b_2$$

По предложенной методике определяется количества ящиков для вертикальном способом погрузки в рефрижераторный контейнера.

Укладка груза шахматным способом

1. Если ящики расположены так, что направление ребра ящика с длиной b_1 совпадает с направлением длины ребра контейнера с длиной l_1 .

То число ящиков в первом слое равно

$$N_{11,1} = \left[\frac{l_1^1}{b_1^1} \right] \left[\frac{l_2^1}{b_2^1} \right] \quad (2)$$

Число ящиков во втором слое равно

$$N_{11,2} = \left[\frac{l_1^1}{b_1^1} \right] \left(\left[\frac{l_2^1}{b_2^1} \right] - 1 \right) \quad (3)$$

Число ящиков в слое с нелинейным номером $2K + 1$ равно

$$N_{11,2K+1} = N_{11,1} \quad (4)$$

Число ящиков в слое с четным номером равно

$$N_{11,2} = N_{11,2} \quad (5)$$

Число ящиков в слоях 1 и 2 равно

$$N_{11,1,2} = \left[\frac{l_1^1}{b_1^1} \right] \left(2 \left[\frac{l_2^1}{b_2^1} \right] - 1 \right) \quad (6)$$

Общее максимальное число ящиков в контейнере $N_{11,S}$ равно

$$N_{11,S} = \left[\frac{h}{2b_3} \right] \left[\frac{l_1^1}{b_1^1} \right] \left(2 \left[\frac{l_2^1}{b_2^1} \right] - 1 \right) \quad (7)$$

По провиденной экспериментальной исследований при моделировании транспортного процесса перевозки свежих плодоовощей в рефрижераторных вагонах с использованием вибростенда и холодильной камеры.

Рекомендации по результатам стационарных исследований и математическое моделирования погрузку скоропортящихся грузов в ящиках теоретических расчетов проверяются посредством проведения опытных перевозок.

Целью проведения опытных перевозок является проверка в эксплуатационных условиях результатов теоретических расчетов и стационарных исследований по разработке условий и предельных сроков перевозки свежих плодоовощей. Опытные перевозки проводятся в летний и переходный периоды года.

Перед началом сезона перевозок, представители железной дороги обеспечивают включение опытных погрузок в план погрузки, своевременно представляют необходимый подвижной состав в полном объеме, принимают меры к продвижению опытных вагонов строго по назначению.

На основании опытных перевозок разрабатывается окончательный проект рекомендаций по корректировке, уточнению и дополнению высоты погрузки, предельных сроков перевозки сельхозпродукции в рефрижераторных вагонах и контейнерах оформляются изменения и дополнения в Правила перевозок грузов (Часть 1, раздел 31).

Список использованной литературы:

1. Типовая методика оценки способов и высоты укладки при перевозке свежих плодоовощей. М: Транспорт. 1983.» .20 с.
2. Мирянов О.В., Ибрагимов Н.Н., Левин Д.Ю. Моделирование условий перевозок плодоовощной продукции. "Вестник ВНИИЖТ". 1994. № 1. С. 38-41.
3. Ибрагимов Н.Н. Исследование влияния транспортного и химика-биологических факторов на сохранность свежих плодоовощей при транспортировке. "Вестник ВНИИЖТ". 1994. № 4 с. 18-25
4. Правила перевозок грузов. Ч.1.-М.: Транспорт, 1985г, 43стр.
5. Перевозок скоропортящихся грузов. Справочник/ А.П. Леонтьев, В.Д. Ткачев, А.П. Дюбко и др. М.: Транспорт, 1986г, 384стр.
6. Инструкция по обслуживанию перевозок скоропортящихся грузов. ЦМ/ЦВ 2704-М.: Транспорт, 1970г. 40 стр.
7. Перевозка скоропортящихся грузов. Справочник/А.П. Леонтьев, В.Д. Ткачева, А.П. Дюбко и др.М. Транспорт, 1986г.
8. Инструкция по обслуживанию перевозок скоропортящихся грузов. ЦМ/ЦВ 2704-М Транспорт, 1970г.