

3. Бекиш, Е. И. Использование логистики для повышения эффективности деятельности организации / Е. И. Бекиш, Е. Е. Мантур // Право. Экономика. Психология. – 2023. – № 1 (29). – С. 28–33.

4. Бекиш, Е. И. Эффективность логистической деятельности организации / Е. И. Бекиш, И. А. Квятинский // Проблемы становления, развития и модернизации гражданского общества: исторический, экономический, юридический аспекты. Сборник материалов XIII международной научно-практической конференции. – Иваново, 2022. – С. 109–115.

5. Ермолович Л. Л. Анализ хозяйственной деятельности предприятия / Л. Л. Ермолович, О. В. Головач, Л. Г. Сивчик, И. В. Щитникова : учеб. пособие / Под общ. ред. Л. Л. Ермолович – Минск : «Современная школа», 2009. – 645 с.

Представлено 22.04.2023

УДК 656.135.5

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ПАРАМЕТРОВ КРЕПЛЕНИЯ ГРУЗА  
ПРИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ**

**THE DEVELOPMENT OF AN APPLICATION  
FOR THE DETERMINATION OF THE PARAMETERS  
OF CARGO SECURING DURING INTERNATIONAL  
TRANSPORTATION**

**Лапковская П. И.**, канд. экон. наук, доц.,

**Позняков П. А.**, маг.,

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

P. Lapkouskaya, Ph. D. in Economics, Associate Professor,

P. Pazniakou, master's student,

Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

*Разработка приложения по определению параметров крепления груза и его применение к реальным ситуациям, возникающим при*

*международных перевозках грузов, позволяет сократить количество страховых случаев и привести к сокращению затрат транспортной компании.*

*The development of an application for determining the parameters of cargo attachment and its application to real situations arising during international cargo transportation allows to reduce the number of insurance cases and lead to a reduction in the costs of the transport company.*

**Ключевые слова:** *автомобильные перевозки, дорожная безопасность, крепление груза, логистика, информатизация на транспорте.*

**Keywords:** *automobile transportation, road safety, cargo securing, logistics, informatization in transport.*

## ВВЕДЕНИЕ

Сущность разрабатываемого предложения в программной среде Excel, используя язык программирования VBA, заключается в определении максимальной массы груза, которую можно заблокировать у переднего, заднего и боковых стенок полуприцепа соответственно, а также определить требуемое количество натяжных ремней и устойчивость груза.

## РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ

Для использования данного предложения необходимо знать значение коэффициента трения между грузом и полом полуприцепа.

Рассмотрим принцип действия приложения на примере. Перевозится груз – пиломатериалы весом 14 тонн. Коэффициент трения в данном случае, с учетом покрытия грузового пространства полуприцепа, составляет 0,30.

Сотрудник транспортной компании вводит значение коэффициента трения и нажимает на кнопку Расчет (рис. 1).

Как показывает результат, максимальная масса груза, которую можно заблокировать у переднего и заднего бортов полуприцепа составляет 10,1 и 15,8 тонн соответственно.

Обоснованное определение необходимого числа стяжных ремней поможет избежать возможных потерь при перевозке массивных грузов. Расчет требуемого количества ремней занимает слишком много времени, учитывая постоянную занятость специалиста по организации международных перевозок [1].

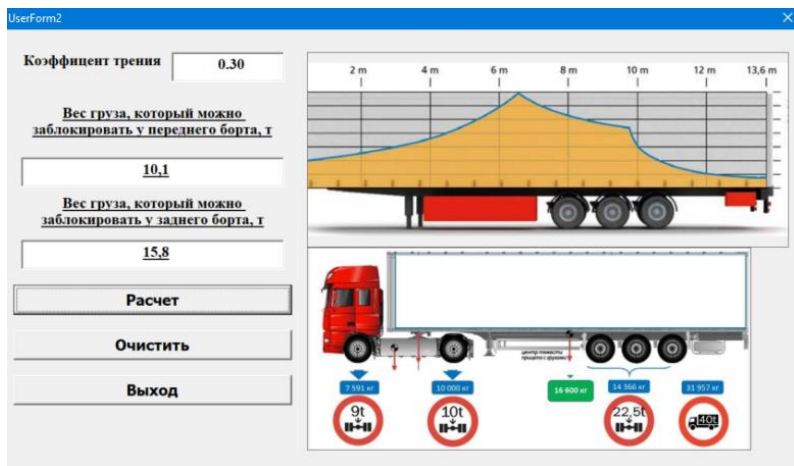


Рисунок 1 – Интерфейс приложения по определению максимальной массы груза, которую можно заблокировать у стенок полуприцепа

Для упрощения поставленной задачи разработано приложение, автоматически считающее требуемое количество ремней с учетом заданных параметров. Интерфейс приложения изображен на рис. 2.

Рассмотрим принцип действия приложения на примере, приведенном ранее. Перевозится груз – ящик с производственным оборудованием весом 15 тонн. Коэффициент трения в данном случае, с учетом покрытия грузового пространства полуприцепа, составляет 0,60, поскольку используются резиновые маты.

Сотрудник компании вводит следующие значения и нажимает на кнопку Расчет:

- масса груза в кг;
- коэффициент трения;
- STF ремня;
- угол наклона ремня;
- коэффициент ускорения (рис. 2).

Как показывает результат, для удержания груза на месте при воздействии на него сил инерции, требуется использовать 7 стяжных ремней с ручной силой натяжения 500 деканьютонов [2].

Определение устойчивости груза также занимает слишком много времени, учитывая постоянную занятость специалиста по организации международных перевозок.



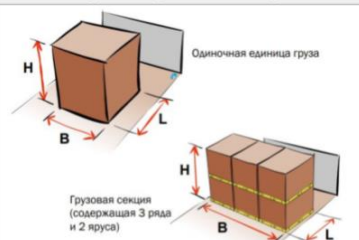
Масса груза в кг	15000	<b>Сочетание материалов на поверхности контакта</b> <b>Коэффициент трения, <math>\mu</math></b> Пластикоматериалы Пластикоматериалы - текстиль/фанера... 0,45 Пластикоматериалы - гофрированный алюминий... 0,40 Пластикоматериалы - перфосуданная пленка... 0,30 Пластикоматериалы - листы из нержавеющей стали... 0,30 Сочетание материалов на поверхности контакта <b>Коэффициент трения, <math>\mu</math></b> Строгальные доски Строгальные доски - текстиль/фанера... 0,30 Строгальные доски - гофрированный алюминий... 0,25 Строгальные доски - листы из нержавеющей стали... 0,20 Плиты из пластика Плиты из пластика - текстиль/фанера... 0,20 Плиты из пластика - гофрированный алюминий... 0,15 Плиты из пластика - листы из нержавеющей стали... 0,15 <b>Сталь и металл</b> Стальной лист - текстиль/фанера... 0,45 Стальной лист - гофрированный алюминий... 0,30 Стальной лист - листы из нержавеющей стали... 0,20 <b>Бетон</b> Бетонная плита грубая - прокладки из пластикоматериала... 0,70 Бетонная плита гладкая - прокладки из пластикоматериала... 0,50 <b>Противоскользящий материал</b> Резина... 0,40 Иной материал... Согласно свидетельству	
Коэффициент трения	0,6		
STF ремня	500		
Угол наклона ремня	85		
Коэффициент ускорения	0,8		
<b>Требуемое количество ремней</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-size: 24px; font-weight: bold;">7</div>		<b>Указываемые в бирке данные согласно DIN EN 12195-2:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>— Допустимая рабочая нагрузка (LC) в даН</li> <li>— Стандартная ручная сила (SHF)</li> <li>— Сила продольного натяжения (STF) в натяжном рычаге в даН, при креплении к привозной</li> <li>— Материал изготовления ременной ленты</li> <li>— Удлинение при максимально допустимой рабочей нагрузке (в %)</li> <li>— Длина крепежного ремня в метрах</li> <li>— Указание на соответствие стандарту EN 12195-2</li> <li>— Указание «НЕ ПОДНИМАТЬ, ТОЛЬКО КРЕПИТЬ»</li> <li>— Код производителя</li> <li>— Год выпуска</li> <li>— Производитель (наименование и символ)</li> </ul>	
<b>Расчет</b>			
<b>Очистить</b>			
<b>Выход</b>			

Рисунок 2 – Интерфейс приложения для определения количества прижимных ремней

Для упрощения решения поставленной задачи разработано приложение, которое автоматически определяет устойчивость груза. Интерфейс приложения изображен на рис. 3.

<b>Расстояние по горизонтали от центра тяжести до точки опрокидывания в метрах</b>			
Влево	Вправо	Вперед	Назад
0,5	0,5	3,9	3,9
<b>Расстояние по вертикали от центра тяжести до точки опрокидывания в метрах</b>			
0,5			
<b>Вывод об устойчивости груза</b>			
груз устойчив во всех направлениях			
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px;">Расчет</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px;">Очистить</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px;">Выход</div>			

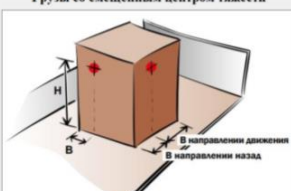
**Грузы с центром тяжести в центре**



Одиночная единица груза

Грузовая секция (содержащая 3 ряда и 2 яруса)

**Грузы со смещенным центром тяжести**



в направлении движения  
в направлении назад

Рисунок 3 – Интерфейс приложения для определения устойчивости груза с низкорасположенным центром тяжести

Как показывает результат, рассматриваемый груз устойчив во всех направлениях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование данного приложения позволит повысить уровень сервиса за счет более безопасной перевозки грузов, а также сократить время, затраченное на расчет основных параметров крепления вручную. Экономический эффект разработанного приложения связан с сокращением страховых случаев и логистических издержек организации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Плоткин, Б. К. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности и логистике / Б. К. Плоткин, Л. А. Делюкин – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 2015. – 345 с.

2. Курганов В. Логистика. Транспорт и склад в цепи поставок товаров : учебно-практическое пособие: для студентов высших учебных заведений / В. М. Курганов. – М.: Книжный мир, 2010. – 512 с.

Представлено 17.04.2023