верхности. В частности, результаты моделирования и расчетов, приведенные в работе [4] показывают, что предельная скорость контактной прочности, приводящая к интенсивному газо-абразивному изнашиванию, почти на два порядка превышает скорость, характерную для начала упруго-пластического деформирования поверхностного слоя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Свириденок, А. И. Механика дискретного фрикционного контакта / А. И. Свириденок, С. А. Чижик, М. И. Петроковец. – Минск, Наука и техника, 1990. – 272 с.

2. Джонсон, К. Механика контактного взаимодействия / К. Джонсон. – М. : Мир, 1989. – 570 с.

3. Крупич, Б. Моделирование микроконтактных взаимодействий при скольжении твердых частиц вдоль радиальных лопастей турбомашин / Б. Крупич, В. Г. Барсуков, М. А. Илькевич // Трение и износ. – 2022. – Т. 43, № 2. – С. 141–149.

4. Крупич, Б. Моделирование микроконтактных взаимодействий при газоабразивном изнашивании сталей с учетом деформационного упрочнения / Б. Крупич, В. Г. Барсуков, А. И. Свириденок // Трение и износ. – 2019. – Т. 40, № 6. – С. 644–653.

УДК 620.98

ИССЛЕДОВАНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВАГОНА-ЛАБОРАТОРИИ

Борисова Ю. А., Иголкин А. А.

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, г. Самара, Российская Федерация

В ходе работы была рассмотрена проблема энергосбережения и ее актуальность в настоящее время, были изучены методы сбережения сжатого воздуха и проведен литературный обзор, подобрано оборудование для системы, произведена модернизация системы, разработана модель поведения системы в программной среде AMESIM, проведен эксперимент и выполнен анализ результатов.

Сжатый воздух сегодня широко используется в промышленности. Несмотря на то, что она может работать адекватно, стоит более внимательно изучить систему для повышения операционной эффективности, поскольку потенциальная экономия может составить тысячи долларов эксплуатационных расходов и привести к значительному сокращению выбросов парниковых газов каждый год [1].

В программной среде AMESIM были созданы имитационные модели реальных пневматических систем, используемых на вагонах лабораториях. Проведение математических моделирований подразумевает дальнейшее использование предложенных способов для реальных систем в случае положительного результата.

В процессе исследования пневматической системы вагона были предложены методы по сбережению энергии сжатого воздуха, такие как уменьшение диамет-

ров пневмоцилиндров (рисунок 1), снижение давления в системе (рисунок 2) и замена цилиндров двустороннего действия на цилиндры одностороннего действия (рисунок 3).

Рисунок 1 – График расхода воздуха при различных диаметрах цилиндров

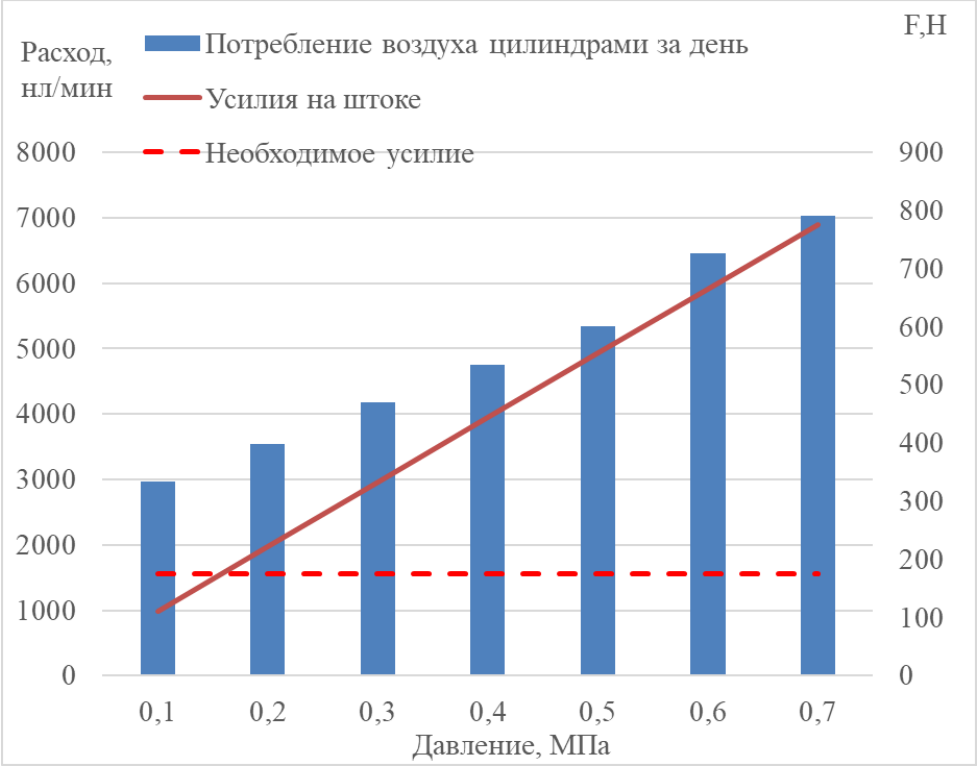

Рисунок 2 – График расхода воздуха при различных давлениях в системе

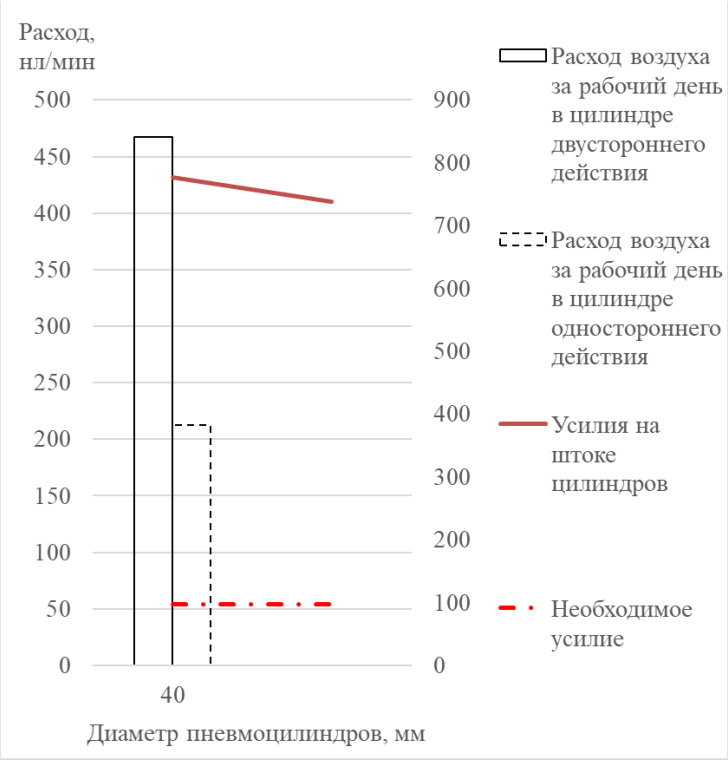

Рисунок 3 – График потребления воздуха для цилиндров двустороннего и одностороннего действия

Для подтверждения теоретических расчетов имитационной модели был проведен эксперимент, который доказывает эффективность замены пневмоцилиндра двустороннего действия на пневмоцилиндр с пневматической пружиной (рисунок 4) [2].

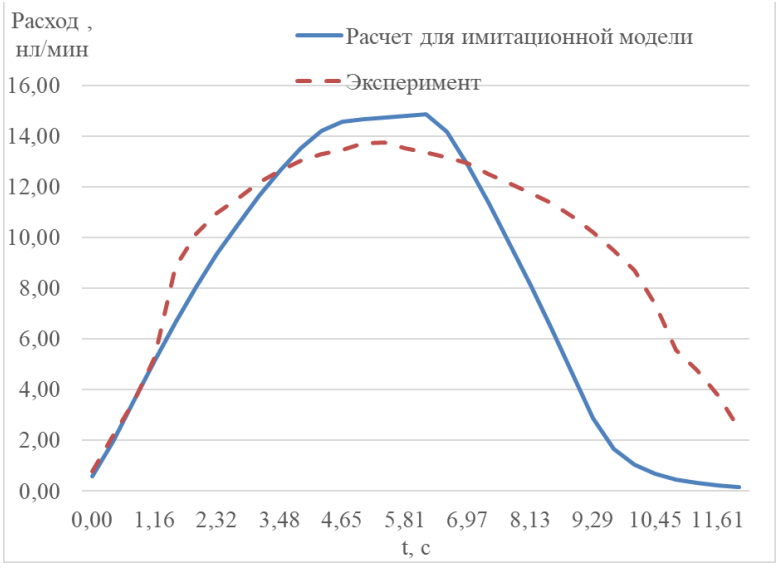

Рисунок 4 – График потребления воздуха системой с цилиндром двустороннего действия при давлении в системе 0,5 Мпа

Так, предложенный метод с пневматической пружиной за год сохранит производству 118750 рублей [2].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Осипов, В. А. Энергосберегающие пневматические приводы технологических машин: автореферат / В. А. Осипов [Электронный ресурс]. – URL: Режим доступа: https://www.dissercat.com/content/energosberegayushchie-pnevma–ticheskie-privody-tekhnologicheskikh-mashin.

2. Потребление воздуха в пневмосистеме // Учебник Camozzi. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://did.camozzi.ru/#!d01g01s01p87.

УДК 921.9.06

НАЗНАЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО РЕСУРСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Горбунов В. П.[1], Тюшкевич В. В.[2]

1) Брестский государственный технический университет
г. Брест, Республика Беларусь
2) ООО «Машиностроительное предприятие «Компо»;
г. Брест, Республика Беларусь

Современное технологическое оборудование должно обладать высокой надежность работы, с обеспечением заданной производительности и требуемого качества выпускаемой продукции. Сохранение безотказности работы оборудования является важной задачей при его эксплуатации и обеспечивается системой технического обслуживания и ремонта. Незапланированные простои, связанные с низким уровнем технического обслуживания приводят к серьезным экономическим потерям. Чтобы избежать этого ставится задача обеспечения научно-обоснованного значения технического ресурса с учетом факторов надежности для выбора конструктивных и технологических решений, обеспечивающих показатели долговечности. Эта проблема решается комплексом мер, применяемых на всех стадиях жизнедеятельности оборудования [1].

В этой связи актуальным становится прогнозирование ресурса на стадии проектирования для назначения обоснованного графика технического обслуживания, времени межремонтного периода, а также сроков службы узлов и деталей [2].

Целью данной работы является разработка рекомендаций по назначению оптимального графика технического обслуживания и ремонта технологического оборудования пищевых производств.

В качестве объекта исследования рассмотрен привод шприца вакуумного, двухвинтового для наполнения колбасных оболочек фаршем. Характерным элементом, который лимитирует время технического обслуживания, являются установленные в опорные решетки опорные втулки винтов вытеснителя, которые выполняют функцию подшипников скольжения и изготавливаются из композиционного материала на основе фторопласта [3]. В процессе работы втулки подвергаются сильному износу. Основными причинами износа является биение шнеков, вызванное погрешностями изготовления и сборки элементов привода, работой на разных по плотности и температуре пищевых материалах, частой разборкой при санитарной обработке, а также их работа в кисло-щелочной среде.