

УДК 658.562.3, 658.562.6, 621.897.2

Шалыгин М. Г.
Вавилин Я. А.
Кулешов Д. Ю.

Брянский государственный технический университет

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КОНСТРУКЦИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Работа посвящена вопросам обеспечения безопасности машиностроительной продукции на предприятиях в условиях конкуренции, выполнения требований технических регламентов и стандартов в области безопасности продукции.

Ключевые слова: качество, безопасность, конвейеры, технический регламент.

Постановка проблемы. Вопросы конкурентоспособности продукции на мировом рынке становятся все актуальнее. Многие предприятия выходят на новый уровень качества производства. Однако зачастую вопросам безопасности уделяется не самое центральное место. В связи с принятием технических регламентов некоторые предприятия стремятся к сознанию специализированных систем управления безопасностью продукции, которые будут гарантировать выполнение требований технических регламентов и тем самым высокий уровень безопасности продукции, что приведет к появлению дополнительных конкурентных преимуществ, который помогут расширить сферу влияния на отечественном и международном рынке.

Анализ последних исследований и публикаций. Предлагаемая система направлена на обеспечение гарантий того, что требования в области безопасности продукции будут выполнены.

Создание на предприятиях машиностроения системы менеджмента безопасности продукции (СМБП) обусловлено необходимостью выполнения требований технических регламентов. При создании СМБП учитывается и тот факт, что в современных условиях развития экономики целесообразно использовать интегрированные системы управления предприятием. В этой связи, СМБП разрабатывается с возможностью интеграции с СМК или иными системами управления предприятием. Обеспечение безопасности продукции начинается с выявления требований нормативных документов и заинтересованных сторон. Это будет являться входом системы. На выходе заинтересованные стороны будут получать продукцию требуемого уровня безопасности. Как известно, желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессами (деятельность руководства, основные процессы, вспомогательные процессы, измерение, анализ, улучшение). Система менеджмента безопасности продукции (СМБП) вместе с системой промышленной безопасности (СПБ), системой безопасности труда (СБТ) и системой менеджмента качества могут быть объединены в единую интегрированную систему управления предприятием. Такие системы внедряются на ряде предприятий Брянского региона [1-4].

Формулирование целей статьи (постановка задачи). Целью работы является проведение анализа конструкции ленточного конвейера на наличие потенциально опасных элементов в рамках функционирования системы менеджмента безопасности продукции.

Изложение основного материала исследования. В соответствии с требованиями технического регламента конвейер с подвесной лентой попадают

в перечень машин и оборудования, подлежащих обязательной сертификации.

Конвейер с распределенным приводом имеет несколько конструктивных исполнений. В общем случае конвейер с распределенным приводом включает опорную металлоконструкцию, на которой закреплены направляющие качения и стойки токоподвода. Одним из ключевых элементов и в тоже время наиболее подверженных выходу из строя является приводная подвеска, (рис. 1), которая состоит из металлоконструкции 1, узел крепления к ленте 2, три роликовых узла 3 с их креплениями 4, приводной узел, включающий мотор-редуктор 7 с крепежом 6 и приводной ролик 5, закрепленный на выходном валу, мотор-редуктора. [5-7]

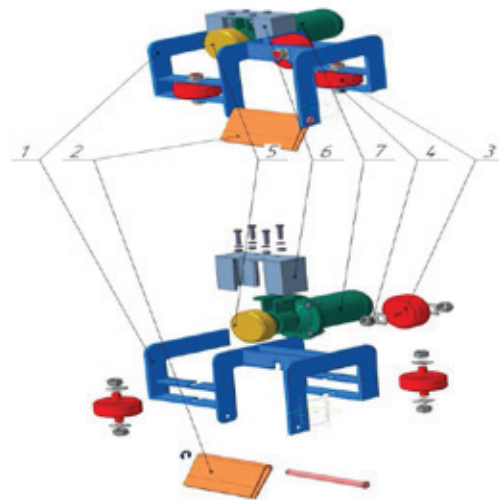


Рис. 1. Трехмерная модель приводной подвески:

1 – металлоконструкция; 2 – узел крепления к ленте; 3 – роликовый узел; 4 – элементы крепления роликового узла; 5 – приводной ролик; 6 – крепление мотор-редуктора; 7 – мотор-редуктор.

Одной из особенностей предлагаемой системы менеджмента безопасности продукции является оценка риска. Разработанная методика приведена в работах автора с апробацией. Для каждой причины дефекта и соответствующего последствия определяем уровень характеристик риска (ПЧР), оценивание которого осуществляется в соответствии с методикой. Для каждой причины определяем характеристики уровня по двум категориям с присвоением балла (1-10): – реализуемость (Р); – последствия (П); ПЧР – приоритетное число рисков.

При оценивании риска осуществляется сравнение уровня риска с допустимыми критериями и установление первоначальных приоритетов в целях обработки риска.

Таблица 1

Реализуемость	Последствия										
	Незначительные		Малые		Умеренные		Значительные		Катастрофические		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Невероятно	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Маловероятно	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
Вероятно	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
Весьма вероятно	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
Почти наверняка	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Таблица 2

Результат FMEA анализа конструкции приводной подвески конвейера

Дефект/несоответствие	Причина	Последствие	П	Р	КЧР
<i>Металлоконструкция</i>					
Трещина	Вибрация. Износ	Выход конвейера из строя	4	4	16
			4	4	16
Выгибание			2	4	8
			2	3	6
<i>Узел крепления к ленте</i>					
Износ элемента крепления	Перегрузка ленты	Выход конвейера из строя	6	8	48
	Неплавность движения		6	5	30
<i>Роликовый узел</i>					
Трещина	Перегрев	Выход из строя Опасность поражения персонала	8	6	48
Перекося ролика в направляющих	Перегрузка ленты		8	8	64
			3	3	9
Деформация			6	8	48
4			6	24	
4		8	32		
<i>Приводной ролик</i> (такие же дефекты и последствия, как и для роликового узла)					
Отсутствие вращения	Неисправность крепления с мотор-редуктором	Выход из строя	4	8	32
<i>Мотор-редуктор</i>					
Отключение	Заклинивание	Выход из строя	5	8	40
	Перегрев		6	5	30
	Блокирование		7	6	42

Оценивание уровня риска должно осуществляться с применением матрицы риска (таблица 1). В матрице используется следующая классификация риска: 1-16 – незначительная величина риска; 17-32 – малая величина риска; 33-48 – средняя величина риска; 49-64 – высокая величина риска; 65-100 – катастрофическая величина риска.

Применение методологии DFMEA анализа, результаты которого приведены в таблице 2, позволяет заранее, еще на этапе проектирования, предугадать возможные дефекты и устранить их.

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод о том, что наиболее критичная ситуация возникает из-за возможных трещин в роликах, вызванных перегруженностью ленты (по

описанной [1, 4] методике высокая вероятность).

Также ряд элементов имеет средний уровень потенциальной опасности:

- износ элемента крепления ленты вследствие перегрузки последней;
- трещины в роликах вследствие перегрева;
- перекося ролика в направляющих вследствие перегрузки ленты;
- отключение мотор-редуктора вследствие заклинивания или блокировки.

Выводы. Применение такого метода на этапе проектирования позволяет сократить издержки и гарантировать высокий уровень безопасности продукции, что является особенно важным, когда речь идет о человеческой жизни.

Список литературы:

1. М.К. Балабина Методы выполнения требований технических регламентов – М.К. Балабина, Я.А. Вавилин // Materialy IX mezinarodni vedecko-prakticka conference «Dni vedy – 2013». – DIL-34 / Technicke vedy : Praha. Publishing House «Education and science» s.r.0 C – 71-74.
2. Вавилин Я.А. О необходимости создания системы менеджмента безопасности продукции // Социогуманитарный вестник. – 2013. – № 1(10). – С. 24-28.
3. Вавилин Я.А. Система менеджмента безопасности продукции // Логистика – наука XXI века : сборник материалов Первой Всероссийской научно-практической конференции, Брянск, 27 апреля 2011 г. – Брянск : БГТУ, 2011.
4. Вавилин Я.А. Анализ опасностей конструкции // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации [Текст] : материалы IX Международной научно-практической конференции (22-23 марта 2012 года) / редкол.: Горохов А.А. (отв. ред.) ; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. – С. 42-44.
5. Кулешов, Д.Ю. Подвесной пространственный горизонтальнозамкнутый ленточный конвейер / Д.Ю. Кулешов // Материалы Региональной научной конференции студентов и аспирантов «Достижения молодых ученых Брянской области»: посвящ. 80-летию Брянского государственного технического университета / под ред. И.А. Лагерев. – Брянск : БГТУ, 2010. – 301 с.
6. Дунаев, В.П. Специальный подвесной ленточный конвейер с распределенным приводом / Д.Ю. Кулешов, В.П. Дунаев // Тезисы доклада семинара № 21 «Горно-транспортные машины и оборудование для переработки минерального сырья и защиты окружающей среды» МГТУ.
7. Пат. 94550 РФ, МПК В65 G15/00. Подвесной ленточный конвейер / Лагерев А.В., Дунаев В.П., Кулешов Д.Ю. – № 2009149559/22; заявл. 30.12.2009; опубл. 27.05.2010 Бюл. № 15.

Shalygin M. G.

Vavilin Ia. A.

Kuleshov D. Yu.

Bryansk State Technical University

SAFETY MANAGEMENT STRUCTURES MACHINE ENGINEERING PRODUCTS

Summary

The work is devoted to the issues of safety of machinery enterprises in the conditions of competition. Fulfillment of requirements of technical regulations and standards in the field of product safety.

Key words: quality, safety, conveyors, technical regulations.