



ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

**Сборник статей
по итогам
Международной научно-практической конференции
08 июня 2020 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация
Агентство международных исследований
Agency of international research
2020

УДК 00(082) + 62 + 501 + 51 + 53 + 67:69
ББК 94.3 + 30 + 22
И 665

Ответственный редактор:

Сукниасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук, доцент.

В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:

Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук, профессор РАЕ, академик РАПВХН

Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор

Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук, доцент, член РАЮН

Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор

Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук, профессор

Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор

Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук, профессор, заслуженный эколог РФ

Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор

Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук, профессор

Половения Сергей Иванович, кандидат технических наук, доцент

Прошин Иван Александрович, доктор технических наук, доцент

Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук, профессор

Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико - математических наук, профессор

Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук, профессор

И 665

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ: сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Калуга, 08 июня 2020 г.). - Стерлитамак: АМИ, 2020. - 70 с.

ISBN 978-5-907319-54-7

Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ», состоявшейся 08 июня 2020 г. в г. Калуга.

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе, педагогической и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и / или третьими лицами и / или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Полнотекстовая электронная версия сборника размещена в свободном доступе на сайте <https://ami.im>

Издание постоянно размещено в научной электронной библиотеке eLibrary.ru по договору № 1152 - 04 / 2015К от 2 апреля 2015г.

© ООО «АМИ», 2020
© Коллектив авторов, 2020

Абдуллаева А.А.

магистр

Тюменский индустриальный университет

г.Тюмень, Россия,

Багиров Р.Б.

Магистр

Тюменский индустриальный университет

г.Тюмень, Россия,

Научный руководитель: Шаповалова Е.А., к.т.н.

Доцент

Тюменский индустриальный университет

г.Тюмень, Россия,

ОЦЕНКА УРОВНЯ РИСКА НА ПРЕДПРИЯТИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ЗАВОДА БКУ

Целью данной статьи является проведение оценки и влияния рисков на машиностроительном предприятии на примере Завода БКУ. Задачами является проведение расчета рисков, построение матрицы влияния и вероятности рисков, составление карты рисков Завода БКУ.

Ключевые слова: оценка риска, матрица рисков, профессиональный риск, метод экспертных оценок, машиностроительное предприятие.

Для современных машиностроительных предприятий, как и для промышленного комплекса нашей страны в целом, характерно массовое использование устаревшей техники и технологий, машин и оборудования. Неудовлетворительные условия труда влекут за собой высокий уровень профессиональных заболеваний, большая часть которых приводит к ограничению трудоспособности и профессиональной непригодности.

Система управления охраной труда на большинстве предприятий в нашей стране, к большому сожалению, построена на устаревших принципах решения уже сформировавшихся и выявленных проблем, фиксации последствий, которые приводят к несчастным случаям, а не на их профилактику и анализ влияния, оказываемого неблагоприятными производственными факторами на здоровье рабочих. [1]

Риски являются неотъемлемой частью функционирования любого предприятия. Под риском понимается событие, которое может произойти в будущем с определенной вероятностью и нанести определенный ущерб. Риск может быть результатом как действия, так и бездействия. Деятельность любого учреждения подразумевает под собой появление определенных рисков, в частности особое внимание уделяется финансовым рискам.

На основании данных о профессиональных рисках рассматриваемого предприятия выделим основные из них:

- электрический ток;
- отлетающие частицы;
- высокая температура;
- высокая загазованность;
- движущееся оборудование и машины;
- высокий уровень шума, вибрации.

В таблице 1 проведен расчет значения и влияния рисков на работников предприятия экспертным методом. В качестве эксперта выступает магистр - автор работы.

Таблица 1 – Расчет риска для построения матрицы рисков.

Наименование риска	Вес риска (от 0 до 1)	Влияние риска от 1 до 10	Балл за риск (вероятность риска)
1	2	3	$4 = 2*3$
электрический ток	0,15	3	0,45
отлетающие частицы	0,15	3	0,45
высокая температура	0,2	5	1
высокая загазованность	0,5	4	2
движущееся оборудование и машины	0,8	8	6,4
высокий уровень шума, вибрации	0,1	4	0,4
низкий уровень материальной оснащённости	0,8	7	5,6
устаревшее оборудование	0,9	10	9
высокий уровень дебиторской задолженности	0,4	6	2,4
экономический кризис в РФ	0,3	5	1,5
инфляция	0,4	5	2
повышение уровня конкурентов	0,5	6	3
повышение налоговой нагрузки	0,6	7	4,2
снижение потребительского спроса	0,7	7	4,9

На основании проведенных расчетов по рискам построена матрица рисков. Данная матрица приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Матрица влияния и вероятности рисков Завода БКУ.

№	Вид риска	Степень влияния	Вероятность возникновения
1	электрический ток	Низкий	Низкий
2	отлетающие частицы	Низкий	Средний
3	высокая температура	Средний	Средний
4	высокая загазованность	Средний	Средний
5	движущееся оборудование и машины	Высокий	Высокий
6	высокий уровень шума, вибрации	Низкий	Средний
7	низкий уровень материальной оснащённости	Высокий	Высокий
8	устаревшее оборудование	Высокий	Высокий
9	высокий уровень дебиторской задолженности	Средний	Средний

10	экономический кризис в РФ	Низкий	Средний
11	инфляция	Средний	Высокий
12	повышение уровня конкурентов	Средний	Высокий
13	повышение налоговой нагрузки	Высокий	Высокий
14	снижение потребительского спроса	Высокий	Высокий

На основании представленной матрицы влияния и вероятности рисков сформирована карта рисков.

Карта рисков представляет собой матрицу, в которой распределены все выявленные возможные риски в компании. Матрица карты рисков делится на три цветовые зоны, которая является обозначением важности и вероятности возникновения, а также силы оказанного влияния риска на деятельность компании. [3, 5, 6] Приведем краткое описание цветовых зон матрицы рисков:

- красная - подразумевает то, что риск является важным, наибольшим из всех к вероятности возникновения в компании и влияние данного риска окажется критичным для компании.

- желтая – подразумевает то, что риск является средним по важности, вероятность его возникновения в компании не является точной и 100 процентной и влияние данного риска окажется не сильным для компании.

- зеленая - подразумевает то, что риск является низким по важности (практически не важным), вероятность его возникновения в компании не является точной, то есть риск может и не возникнуть совсем, и влияние данного риска не скажется на деятельности компании.

На рисунке 1 представлена карта рисков Завода БКУ на основании проведенного анализа.

Вероятность возникновения ↑	Высокая		11, 12,	5, 7,8, 13, 14
	Средняя	6, 10	3, 4, 9	
	Низкая	1	2,	
		Низкая	Средняя	Высокая
	← Степень возникновения риска →			

Рисунок 1 - Карта рисков Завода БКУ

На основании построенной карты рисков Завода БКУ можно сделать вывод, что наибольшая вероятность возникновения риска на заводе относится к риску, связанному с возникновением износа оборудования и материальной оснащенность, а также снижение потребительского спроса и повышение налоговой нагрузки.

Риск представляет собой события, причины, факторы, которые оказывают негативное влияние на деятельность предприятия, влекут за собой потерю доходов [4].

В процессе исследования разработана матрица рисков на основании которой выявлены наиболее важные факторы являются движущееся оборудование и машины, низкий уровень

материальной оснащенности, устаревшее оборудование, инфляция и повышение налоговой нагрузки.

Проведенный расчет влияния и возникновения рисков с помощью экспертного метода показал, что наиболее значимое влияние оказывают риски внутренние и внешние.

Список используемой литературы

1. Мамаева, Л.Н. Управление рисками: учебное пособие / Л.Н. Мамаева. - М.: Дашков и К, 2016. - 256 с.
2. Общие основы анализа рисков [Электронный ресурс]. – URL: http://studopedia.ru/2_100236_analiz-i-otsenka-riskov.html (дата обращения 22.05.2020)
3. Плошкин В.В. Оценка и управление рисками на предприятиях: учебное пособие / В.В. Плошкин. – М.: ООО «ТНТ», 2017. – 448с.
4. Покровский А.К. Риск - менеджмент на предприятиях промышленности и транспорта: учебное пособие / А.К. Покровский. – М.: КноРус, 2016. – 160с.
5. Понятие анализа и оценки рисков. Методы анализа рисков [Электронный ресурс]. – URL: <http://gigabaza.ru/doc/34704.html>(дата обращения 22.05.2020)
6. Васин, С.М. Управление рисками на предприятии: учебное пособие / С.М, Васин. - Москва: 2016 - 256 с.

© Абдуллаева А.А., Багиров Р.Б., 2020 год.

Агибалова А.И.,

аспирант 2 - го года обучения,

факультет “Машиностроительные технологии и оборудование”

ДГТУ, г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

АНАЛИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА. СОСТАВ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА

Аннотация

Целью статьи является анализ изучения свойств алюминиевого сплава Д16. В статье раскрываются преимущества и недостатки данного сплава. Особое внимание направлено на анализ термической обработки и ее характеристик.

На основании этого устанавливается при какой температуре производить нагрев, как бороться с коррозией и где его применять. Представлены основные направления развития в области перспективных технологий.

Ключевые слова: алюминиевый сплав, термическая обработка, анодирование, плакирование, коррозия, микроструктура.

Алюминиевый сплав Д16 – дюралюминий повышенной прочности системы Al–Cu–Mg с легируемыми добавками марганца. По твердости и механической прочности он не уступает стали, но, в отличие от нее, обладает в 3 раза более легким удельным весом. В

связи с этим, он активно используется во всех областях промышленности, но об этом мы расскажем ниже. [1]

Дюралюминий Д16 имеет большое количество преимуществ: повышенная прочность; пластичность и легкость; устойчивость к высоким температурам. Но также сплав в котором содержится до 6 % меди, обладает одним главным недостатком – низкой коррозионной стойкостью и нуждается в специальных антикоррозийных средствах защиты.

Усиленная коррозия дюралюминия объясняется, тем, что при термической обработке, из твердого раствора выделяются кристаллиты соединений алюминия с медью, которые с основным металлом образуют электрические микропары, являющиеся причиной межкристаллитной коррозии.

Наиболее надежной защитой от коррозии для алюминиевого сплава Д16 является закалка и плакировка. Также возможен вариант с анодированием. [3]

Для того чтобы повысить стойкость против коррозии производят так называемое плакирование. Оно заключается в том, что на поверхность заготовки накладывают тонкий лист чистого алюминия или алюминий-магниевого сплава, нагревают до 150 - 200°C и прокатывают до получения гладкой поверхности.

В результате получают листовые полуфабрикаты, устойчивые к коррозии, царапинам и другим механическим повреждениям. Правда, у них имеется недостаток – пониженная усталостная прочность.

Тогда разберемся с другим методом защиты от коррозии - анодированием. Алюминий устойчив в нейтральных растворах солей магния и натрия, слабо влияют на алюминий сернистый газ, аммиак и сероводород. Однако алюминий легко вступает в реакцию с кислородом. В кислородосодержащей среде, алюминий покрывается твердой и плотной пленкой окисла алюминия Al_2O_3 , которая не растворяется в воде.

Эта пленка защищает алюминий во влажной среде от дальнейшей коррозии. Окружающая нас атмосфера всегда имеет определенный уровень влажности, а также определенный уровень загрязнений и отходов.

Для того чтобы повысить стойкость против коррозии продукции из дюралюминия, производят так же анодирование или электрохимическое оксидирование в серной кислоте. Так на их поверхности образуется плотная и толстая оксидная пленка, которая эффективно защищает дюралюминиевый сплав от коррозии.

Таким образом, для того чтобы повысить срок службы полуфабрикатов из алюминия, а также готовых металлоизделий и конструкций необходимо повышать коррозионную стойкость с помощью анодирования. Одним из самых эффективных методов является анодирование.

Анодирование состоит из ряда электрохимических процессов по подготовке поверхности и по созданию на ней более твердой и устойчивой против коррозии пленки окислов алюминия, чем пленка, полученная при естественном окислении.

Практически во всех случаях, за исключением алюминия высокой или технической чистоты, натуральная пленка окиси алюминия не является достаточной защитой от коррозии в силу своей недостаточной плотности (пористости).

Особенно опасно возникновение электрохимических процессов в местах контакта алюминия с другими металлами, например со сталью, из которой иногда изготавливаются

болты и заклепки для соединения алюминиевых элементов или другие детали в смешанных конструкциях. [5]

Дюралюминий Д16 относится к алюминиевым сплавам, содержащим до 94,7 % алюминия. Остальное приходится на легируемые элементы – медь, магний, марганец, а также ряд примесей. [1]

Таблица 1 – Химический состав сплава Д16 по ГОСТ 4784 - 97 в массовых %

Марка сплава	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Ni	Другие элементы	Al
Д16 (1160)	0,50	0,50	3,8 - 4,9	0,3 - 0,9	1,2 - 1,8	0,10	0,25	0,15	–	Ti+Zr≤0,2	Остальное

Термическая обработка сплава проводится с целью упрочнения в две стадии: [2]

1) Закалка заключается в нагревании металла в узких пределах температур - от 495°С до 510°С (недопустимо превышение этой температурной планки, так как это чревато пережогом алюминия и его дальнейшим окислением) и в быстром охлаждении. При этом структурные образующие - соединения алюминия с медью и магнием - переходят в твердый однофазный раствор, который после быстрого охлаждения при нормальной температуре становится пересыщенным.

При этом проявляется мозаичная структура. (смотреть рисунок 1). Закалку проводят в холодной воде, что значительно увеличивает стойкость дюралюминия Д16 к кристаллизационной коррозии.

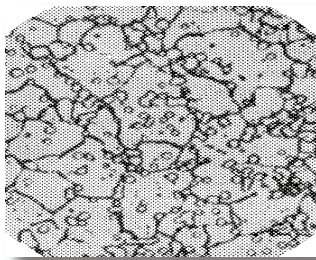


Рисунок 1 - Микроструктура сплава Д16 после закалки x200

2) Если сразу же после закалки испытать такой образец на разрыв, то повышения прочности отмечено не будет. Упрочнение наблюдается спустя некоторое время после закалки, когда пройдет процесс старения.

Процесс старения заключается в том, что из твердого пересыщенного раствора выпадает новая кристаллическая, более прочная, чем основной металл, фаза в виде соединений алюминия с медью, которая как бы армирует поверхность кристаллов, в результате чего повышается прочность металла.

Этот процесс может происходить либо самопроизвольно при обычной температуре в течение 4 - 5 суток (особенно в первые сутки) - это естественное старение, либо ускоренно, за несколько часов, при температуре около 150°C - искусственное старение.

В серийном производстве полуфабрикаты сплава Д16 подвергают ускоренному старению, повышая температуру до 100°C. Процесс заканчивается буквально через несколько часов, а изделия получают практически такие же прочностные характеристики, как и при естественном старении. [2]

Благодаря термической обработке предел прочности сплава увеличивается в 1,5, а для некоторых сплавов в два раза. Относительное удлинение при этом несколько уменьшается (на 20 %).

Дюралюминий Д16 превосходно деформируется в горячем или холодном состоянии, позволяя получать трубы, прутки, профили, заклепки и листы. Сочетание физических, механических и коррозионных свойств алюминия и его сплавов определяет их широкое применение в различных отраслях промышленности.

Благодаря легкости, достаточной прочности, способности сплавляться со многими другими металлами и хорошей электропроводности алюминий применяется в электротехнике, а также как конструкционный материал в машиностроении, авиа - и судостроении, строительстве жилых и общественных зданий, сельскохозяйственных объектов и др. отраслях промышленности.

В электротехнике алюминий успешно заменяет медь, особенно в производстве массивных проводников, например, в воздушных линиях, высоковольтных кабелях, шинах распределительных устройств; трансформаторов (электрическая проводимость алюминия достигает 65,5 % электрической проводимости меди, и в то же время он легче ее более, чем в три раза).

Сверхчистый алюминий используют в производстве электрических конденсаторов и выпрямителей, действие которых основано на способности оксидной пленки алюминия пропускать электрический ток только в одном направлении. Сверхчистый алюминий, полученный зонной плавкой, применяется для синтеза соединений типа АШВv, применяемых для производства полупроводниковых приборов.

Алюминий высокой чистоты применяется для предохранения металлических поверхностей, в том числе и стальных от атмосферной коррозии. Способы нанесения покрытий: распыление (для защиты стальных конструкций, эксплуатирующихся в приморских зонах, на химических предприятиях и др.); погружение в расплав (для получения алюминированных стальных лент); плакирование прокаткой (для получения биметаллических лент); вакуумное напыление (для алюминирования лент из стали, тканей, бумаги и пластмасс, инструментальных зеркал и др.); электрохимический способ (для получения материалов и изделий с защитно - декоративными свойствами).

Алюминий, обладая относительно низким сечением поглощения нейтронов, применяется как конструкционный материал в ядерных реакторах. В алюминиевых резервуарах большой емкости хранят и транспортируют жидкие газы (метан, кислород и водород и т.д.), азотную и уксусную кислоты, чистую воду, перекись водорода и пищевые масла.

Алюминий широко применяют для изготовления оборудования пищевой промышленности, для упаковки пищевых продуктов (в виде фольги), для производства

товаров народного потребления. За последние годы резко возросло потребление алюминия для отделки зданий, архитектурных, транспортных и спортивных сооружений.

В металлургии алюминий (помимо сплавов на его основе) широко используется в качестве легирующей добавки в сплавах на основе меди, магния, титана, никеля, цинка и железа.

Алюминий в виде порошка и гранул применяют для раскисления чугуна и стали, в качестве восстановителя оксидов при получении некоторых металлов методом алюмотермии и как компонент твердых ракетных топлив, пиротехнических составов, взрывчатых веществ, таких как аммонал, алюмотол.

Алюминиевая пудра и пастаpigмент используются для получения лакокрасочных материалов; пудра - как газообразователь в производстве ячеистых бетонов. [4]

Список использованной литературы:

- 1.электронный ресурс <https://cu-prum.ru/alyuminij1/splav-d16.html>
- 2.электронный ресурс <https://poliasmet.ru/svoystva-alyuminiya/splav-d16-d16t-d16m.html>
- 3.электронный ресурс <https://cuprum-metall.ru/informatsiya/alyuminiy/splav-d16/>
- 4.электронный ресурс <https://tdsm.ru/article/view/primenenie-aluminiya-v-razlicnyh-otraslah-promyslennosti>
- 5.электронный ресурс <https://tdsm.ru/article/view/korrozionnaa-stojkost-aluminiya>

© Агибалова,2020

Астахов А.В.

магистрант 2 курса

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»,
г. Воронеж, РФ

ВИДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИХ ОСОБЕННОСТИ

Аннотация

В настоящее время трудно указать область человеческой деятельности, в которой не использовались бы методы моделирования. Различные модели позволяют решать задачи оптимизации производственных процессов. Моделирование дает возможность получить в сжатые временные сроки прогнозные результаты деятельности различных систем. Целью данного исследования является изучение процесса моделирования и анализ его методов.

Ключевые слова

Моделирование, сетевое моделирование, электронная компонентная база.

Моделирование – это процесс построения модели объекта и исследования его свойств путем исследования модели [1].

Сегодня применяется множество различных видов моделирования. Из них можно выделить основные, такие как математическое, компьютерное, статистическое, имитационное, физическое и графическое моделирование, как представлено на рисунке 1. Перечисленные виды моделирования, на практике могут применяться не только по отдельности, но и комбинированно, для исследования отдельных аспектов сложных объектов.



Рисунок 1. Виды моделирования

Процесс моделирования состоит из трех элементов – исследователя, объекта исследования и модели, исследуемого объекта. В процессе моделирования, необходимо наличие знаний об объекте исследования, т.к. модель впоследствии должна включать в себя существенные черты оригинала. Так как охватить все аспекты модели порой сложно, для изучения выделяются необходимые стороны моделируемого объекта, для решения конкретной подзадачи. Из чего получается, что для одного объекта можно построить несколько узконаправленных моделей. После анализа статистических данных, модель исследуется при помощи изменения параметров, при которых изменяются условия функционирования модели и систематизируются данные о её поведении. В результате появится множество знаний о модели. После чего происходит практическая проверка полученных с помощью моделей знаний и их использование для построения обобщающей теории объекта, его преобразования или управления им. Если результаты моделирования подтверждаются, то они могут служить основой для прогнозирования процессов, протекающих в исследуемых объектах, что говорит о том, что модель адекватна объекту. При этом адекватность модели зависит от цели моделирования и принятых критериев.

При моделировании возможно повторять этапы вновь, для получения более расширенных знаний о модели, а исходная модель будет постоянно совершенствоваться.

Аналитические модели удобны в использовании, поскольку для аналитического моделирования не требуются значительные затраты вычислительных ресурсов. Но аналитическое исследование возможно реализовать только для частных случаев

сравнительно несложных систем. В противном случае такие модели можно использовать только при упрощающих допущениях, из-за чего ставятся под сомнение адекватность модели. Поэтому основным способом анализа систем считается имитационное моделирование, а аналитическое используется только для предварительной оценки предлагаемых вариантов систем.

Одним из распространенных методов моделирования является имитационное, т.к. сфера применения практически неограниченна [2]. Основным преимуществом имитационного моделирования является возможность проанализировать сценарии при помощи различных экспериментов на реальных объектах, так как зачастую такие эксперименты провести невозможно или они слишком затратные. Такие модели разрабатываются и для изучения поведения предприятий, и для оптимального управления логистическими системами, и решения других практических задач. При имитационном моделировании рассматривается процесс функционирования системы во времени, что позволяет получить данные о состояниях процесса в определенные моменты времени. Имитационное моделирование – наиболее эффективный и доступный метод исследования простых систем, особенно на этапе ее проектирования.

Графические представления позволяют наглядно отображать структуры сложных систем и процессов, происходящих в них, для чего строится график, напоминающий сеть. Сетевой моделью называется отображение процессов, выполнение которых подчинено достижению одной или нескольких целей, с указанием взаимосвязей между этими процессами. Сетевое моделирование применяется в тех случаях, когда моделируемый процесс представляет собой сложную систему, включающую большое количество операций со сложными взаимосвязями между ними. Использование сетевых моделей позволяет разработать эффективные методы анализа и оптимизации сложных процессов. В сетевой модели должна отражаться технологическая последовательность и очерёдность отдельных работ. В основе сетевого графика лежат следующие элементы: работа, событие и путь. Работа характеризует материальное действие, требующее использования ресурсов, или логическое, требующее лишь взаимосвязи событий. Событиями называются результаты выполнения одной или нескольких работ. Они не имеют протяженности во времени, поэтому событие свершается в тот момент, когда оканчивается последняя из работ, входящая в него. Путь представляет собой цепочку следующих друг за другом работ [3].

Задачей физического моделирования является определение характеристик исследуемого объекта по характеристикам модели, полученным при ее испытании [4]. Физическое моделирование используется при проектировании объектов для определения на моделях различных свойств, как на объект в целом, так и на отдельные его части. Достоинством физической модели является непосредственное наблюдение протекающих процессов и высокая достоверность результатов. Затраты на проведение моделирования такого типа самые большие.

Под компьютерной моделью понимаются образ объекта, который описывается с помощью различных таблиц, блок - схем, диаграмм, рисунков. При компьютерном моделировании проводится множество вычислительных экспериментов на компьютере, с целью анализа, интерпретации и сопоставления результатов смоделированного объекта с поведением изучаемого объекта. Предметом такого моделирования могут быть

информационно - вычислительная сеть, технологический процесс и другие сложные системы.

Выбор метода моделирования и необходимая детализация моделей зависят от этапа разработки системы. На начальных этапах обследования объекта модели в основном носят описательный характер, представляя информацию об объекте. На этапах разработки систем, модели отдельных подсистем детализируются, и моделирование служит для решения конкретных задач проектирования.

Заключение. Таким образом, различные виды моделирования позволяют осуществить исследование любого объекта, явления или процесса, с целью оптимизации и повышения их эффективности. При реализации процесса моделирования снижается высокий уровень риска для бизнеса, различных систем или при проведении экспериментов. При правильном подходе к выбору вида моделирования можно снизить расходы на их проведение.

Список использованной литературы:

1. Акопов А.С. Компьютерное моделирование: учебник и практикум для СПО / А.С. Акопов. М.: Издательство Юрайт, 2019. 389 с.
2. В Боев В.Д. Имитационное моделирование систем: учеб. пособие для прикладного бакалавриата / В. Д. Боев. М.: Издательство Юрайт, 2019. 253 с.
3. Афонин, В.В. Моделирование систем: учебно - практическое пособие / В.В. Афонин, С.А. Федосин. - М.: Интуит, 2016. - 231 с.
4. Заболотский В.П., Оводенко А.А., Степанов А.Г. Математические модели в управлении: Учеб. пособие / СПбГУАП. СПб., 2001, 196с.

© Астахов А.В., 2020

Багиров Р.Б.

магистр

Тюменский индустриальный университет

г.Тюмень, РФ,

Абдуллаева А.А.

Магистр

Тюменский индустриальный университет

г.Тюмень, РФ,

Научный руководитель: **Сивков Ю.В.**

канд.биол.наук, доцент

Тюменский индустриальный университет

г.Тюмень, РФ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РИСКАМИ НА ОБЪЕКТАХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: оценка рисков, производственный травматизм, управление рисками, количественная оценка производственных рисков.

Научно обоснованной разработкой методов оценки рисков и управления рисками исследователи активно занялись более 45 лет назад, хотя понятие риска и первые его оценки появились почти два с половиной века назад.

По данным опубликованным Росстатом в десятку самых опасных профессий попали и профессии машиностроительного комплекса.

Международный стандарт ISO 45001:2018 [3], в котором учитываются OHSAS 18001, Руководство ILO - OSH международной организации труда и другие различные международные и национальные стандарты и конвенции определяют, что эффективно функционирующая система управления охраной труда и промышленной безопасностью на основе оценки и управления рисками и возможностями является стратегическим и оперативным решением для любой организации [4].

Постановка задачи. На основе анализа публикаций известно, что наиболее исследованной областью является риск - менеджмент. В данной статье используются инженерный подход для разработки методологии количественной оценки производственных рисков на объектах машиностроительного комплекса.

Большое разнообразие инструментов и методов оценки производственных рисков вызывает проблемы, в первую очередь, прикладного и практико - ориентированного характера. На практике при оценке рисков специалисты в организациях сталкиваются с неопределенностями, которые возникают из - за отсутствия статистических значений и передовой практики управления производственными рисками в России. Поэтому качество входных данных (экспертных оценок) влияет на представление результатов лицам, принимающим решения внутри компании [7].

За последние годы необходимость применения риск - ориентированного подхода к управлению безопасностью через оценку рисков отмечают многие ученые в России. Так, профессор, д.т.н. Файнбург Г. З. обращает внимание, что управлять риском можно через управление поведением людей и совершенствование технических систем [8].

Возникающие проблемы снижения рисков на предприятиях машиностроительного комплекса можно решать на основе вышеуказанного подхода. Его использование позволяет прогнозировать производственные риски и управлять ими по заданным технологическим процессам как в организациях машиностроения, так и в других отраслях.

Предложенный подход показывает связь исходного состояния технологического процесса с итоговой величиной полученного производственного риска, что позволяет, изменяя состояние исходной производственной среды, прогнозировать изменение уровня итогового риска.

Для применения моделирования для оценки производственных рисков в различных областях машиностроения необходимо иметь четкое представление о характере исходных входных данных модели, области ее практического применения и значении полученного результата.

В работе использована математическая модель зависимости снижения общего уровня рисков технологических процессов от снижения вероятностей воздействия опасных производственных факторов на рабочие места [8].

Для контроля снижения рисков заданного технологического процесса (операции) определенного объекта машиностроительного комплекса необходимо дать количественную оценку производственных рисков [10].

Теория. Пусть в компрессорном цехе технологический процесс обеспечения сжатым воздухом высокого давления производственных подразделений на временном промежутке T обслуживается n рабочими местами w_1, \dots, w_n .

Для анализа его уровня опасности выделены m независимо действующих опасных факторов f_1, \dots, f_m . Для определения входных величин были использованы данные из практического опыта работы в машиностроительной отрасли.

Этой ситуации соответствует карта уровней рисков технологического процесса на временном промежутке T .

где P_{ij} — вероятность воздействия фактора риска f_i на рабочее место w_j ($i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$).

Согласно работе [11] $P_{ij} = P_i \cdot q_{ij}$, где P_i — оценка вероятности возникновения фактора f_i , q_{ij} — оценка вероятности попадания работающего на рабочем месте w_j в зону его воздействия при условии его возникновения.

При решении проблем управления безопасностью при работах в компрессорном цехе достаточно важными представляются следующие вопросы:

1. На сколько снизится общий уровень производственного риска P , если удалось снизить некоторые элементы P карты уровней рисков при обслуживании компрессорных установок.

2. Какие из элементов P_{ij} карты уровней рисков рабочих, осуществляющих работы в компрессорном цехе, и насколько нужно снизить, чтобы добиться снижения общего уровня производственного риска P на заданную величину.

Результаты экспериментов. Рассмотрим эти ситуации на примере выполнения работ в компрессорном цехе по обеспечению сжатым воздухом высокого давления производственных подразделений с заданными фактическими условиями, полученными при обработке статистических данных на предприятиях машиностроения. Основное оборудование — компрессорная установка.

В качестве времени, в течение которого оценивается воздействие факторов риска, возьмем продолжительность рабочей смены в цехе 12 часов. На данной операции заняты 2 работника, обслуживается 80 приборов (задвигек, манометров, датчиков и др.), которыми оборудованы установки. Для упрощения, выделим и рассмотрим три встречающихся опасных производственных фактора риска:

1) отказ запорной арматуры магистрали сжатого воздуха, экспертная оценка количества возможных отказов — 1 на 400 циклов открытия - закрытия;

2) возникновение инцидента, при котором происходит замыкание электрической цепи через тело работника цеха, экспертная оценка количества возможных инцидентов — 1 на 13000 часов работы;

3) разрушение компрессорной установки — 1 случай на 20000 часов работы;

В качестве экспертных оценок времени попадания рассматриваемых работников в зону воздействия соответствующих факторов риска примем: для машиниста компрессорных установок: f_2 — 25 % времени рабочей смены, f_3 — 20 % времени рабочей смены; для механика: f_1 — 0,3 % времени рабочей смены; f_2 — 10 % времени рабочей смены, f_3 — 0,5 % времени рабочей смены.

Вычислим карту уровней рисков технологической операции относительно факторов риска $f_1, f_2, f_3 (m=3)$ на временном промежутке $\Delta t=12$ часов для работников соответствующих рабочих мест w_1, w_2 (машинист компрессорных установок, механик, $n=2$).

Обсуждение экспериментов. Применение предложенного инженерного подхода расчета производственных рисков технологических процессов с использованием математического моделирования позволяет:

1. Повысить мотивацию руководителей к организации и анализу статистики инцидентов в подразделениях для получения объективных экспертных оценок с целью повышения достоверности расчета факторов риска в подразделении.
2. Прогнозировать происшествия в подразделении на основе расчета производственных рисков.
3. Прогнозировать простой оборудования и временную нетрудоспособность работников подразделения по причинам факторов риска.
4. Оценивать влияние на технологические процессы изменения факторов риска на рабочих местах.
5. Управлять факторами риска для снижения и предотвращения общего уровня риска технологических процессов (операций) на рабочих местах, в подразделениях и предприятии в целом.

Предложенный инженерный подход к оценке производственных рисков с использованием математической модели позволяет автоматизировать количественную оценку производственных рисков различных технологических операций. Такой подход дает не только однозначно математическую оценку, анализ и прогноз рисков, но и обеспечивает управление производственными рисками на объектах машиностроительного комплекса.

Список использованной литературы.

1. Terje A. Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation // *European Journal of Operational Research*. 2016. Vol. 253, Issue 1. P. 1–13. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.12.023.
2. Росстат. Федеральная служба государственной статистики. URL: https://gks.ru/working_conditions (дата обращения: 17.07.2019).
3. MANAGEMENT. URL: <http://iso-management.com/iso-45001-2018/> (дата обращения: 17.07.2019).
4. Karkoszka T. Operational monitoring in the technological process in the aspect of occupational risk // *Procedia Manufacturing*. 2017. Vol. 13. P. 1463–1469. DOI: 10.1016/j.promfg.2017.09.192.
5. Hussain M. A., Ahmed A., Rubiee S., Masud A. K. M. Safety Interventions Evaluation in an Oil and Gas Company // *Procedia Engineering*. 2017. Vol. 194. P. 315–322. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.08.151.
6. Shuen A., Feiler P. F., Teece D. J. Dynamic capabilities in the upstream oil and gas sector: Managing next generation competition // *Energy Strategy Reviews*. 2014. Vol. 3. P. 5–13. DOI: 10.1016/j.esr.2014.05.002.
7. Tegeltija M., Oehmen J., Kozin I. Risk Management challenges in large - scale energy PSS // *Procedia CIRP*. 2017. Vol. 64. P. 169–174. DOI: 10.1016/j.procir.2017.03.023.

8. Файнбург Г. З. Безопасность и управление рисками трудовой деятельности: принципы и методы их реализации // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Безопасность и управление рисками. 2014. № 1. С. 174–186.

9. Domingues M. S. Q., Baptista A. L. F., Diogo M. T. Engineering complex systems applied to risk management in the mining industry // International Journal of Mining Science and Technology. 2017. Vol. 27, Issue 4. P. 611–616. DOI: 10.1016 / j. ijnst.2017.05.007.

10. Kudryavtsev S. S., Yemelin P. V., Yemelina N. K. The Development of a Risk Management System in the Field of Industrial Safety in the Republic of Kazakhstan // Safety and Health at Work. 2017. Vol. 9, Issue 1. P. 30–41. DOI: 10.1016 / j. shaw.2017.06.003.

© Багиров Р.Б., Абдуллаева А.А., 2020 год.

Бакунина Т. А.

Канд. техн. наук, доцент
факультет авиа - технологический, РГАТУ,
г. Рыбинск, Российская Федерация

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ПРИ ТОРЦОВОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ

Аннотация

Предложен автоматизированный метод прогнозирования точности обработки при торцовом фрезеровании. Система REGTF предназначена для расчета точности обработки при заданных режимах резания или для расчета режимов резания торцового фрезерования и геометрии инструмента при заданной точности.

Ключевые слова

Точность обработки, суммарная погрешность, режимы резания, автоматизация.

Повышение качества и надежности машиностроительной продукции может быть достигнуто за счет улучшения эксплуатационных свойств деталей машин, которые в значительной степени определяются точностью их изготовления.

Одной из проблем машиностроения является научно обоснованное управление технологическими параметрами процессов обработки деталей машин и механизмов с целью получения заданных характеристик точности обработки, обеспечивающих наиболее высокие эксплуатационные свойства изготавливаемых изделий.

Эксплуатационные свойства деталей в значительной степени определяются точностью их изготовления. Поэтому при назначении технологических условий обработки деталей необходимо учитывать влияние большего числа различных факторов на протекание процесса резания и обеспечивать требуемую точность обработки.

Как показали проведенные исследования, учитывающие совместное влияние температурных и механических явлений, обеспечение надежности и долговечности деталей путем получения при торцовом фрезеровании требуемой точности возможно лишь на основе сложных теоретических и теоретико - экспериментальных зависимостей между основными технологическими параметрами, характеризующими процесс резания (режимами обработки, физико - механическими свойствами обрабатываемого и инструментального материалов и др.), и точности обработки (суммарной погрешностью обработки).

На процессы, происходящие в зоне резания значительное влияние оказывают геометрические параметры резания: толщина среза, которая изменяется по мере движения зуба фрезы вдоль дуги контакта, ширина среза (b_1), длина контакта по передней (l) и задней поверхности зуба фрезы (Δ).

Явления, происходящие в зоне резания, описываются рядом безразмерных критериев подобия, зависящих от геометрических параметров процесса резания, физико-механических свойств обрабатываемого и инструментального материалов: B – критерий, отражающий влияние степени пластической деформации материала снимаемого припуска; Pe – критерий Пекле; B_1 – критерий Био; F_0 – критерий Фурье; E и M – безразмерные критерии подобия, $E = f(\rho_1, a_1)$; $M = f(b, b_1)$; ρ_1 – радиус округления режущей кромки зуба фрезы, m ; a_1 – толщина среза, m ; b – длина режущей кромки зуба фрезы, m .

Фактором, ограничивающим выбор технологических условий обработки, является размерная точность обработки, которая оценивается через суммарную погрешность, большая часть которой приходится на погрешности, обусловленные процессом резания: погрешности от температурных деформаций инструмента (ΔL_0) и обрабатываемой детали (ΔT_d), износа инструмента ($\Delta_{изн}$) и не стабильной жесткости технологической системы (Δh).

Уравнение баланса погрешностей, обусловленных процессом резания, при торцевом фрезеровании представляет собой:

$$\Delta_{\Sigma} = \Delta h + \Delta_{изн} - \Delta L_0 - \Delta T_d$$

В результате исследований теплофизики торцового фрезерования с использованием методов тепловых источников и теории подобия получены уравнения для определения погрешностей, обусловленных температурной деформацией обрабатываемой детали и зуба фрезы в осевом направлении:

$$\Delta T_d = f(\Theta_A, H, h_d, \beta, \beta_d, \rho_1, \tau_p, c_p, B, B_1, Pe, E, F_0, a_d, \alpha, \gamma, \varphi, \varphi_1)$$

$$\Delta L_0 = f(\Theta_{ph}, D, h_n, b_n, H, L_0, \rho_1, \beta_n, a_1, a_{ст}, \lambda_{ч}, \tau_p, c_p, B, B_1, Pe, E, \alpha, \gamma, \varphi, \varphi_1),$$

где Θ_A – среднеинтегральная контактная температура на поверхности инструмента, град; H – ширина резания, m ; h_d – толщина детали, m ; β – угол заострения зуба фрезы, град; β_n, β_d – коэффициенты температурного расширения инструментального и обрабатываемого материалов соответственно, $1/^\circ C$; τ_p – сопротивление материала пластическому сдвигу, H/m^2 ; c_p – удельная объемная теплоемкость, $Дж / m^3 \cdot ^\circ C$; α – задний угол зуба фрезы, град; γ – передний угол зуба фрезы, град; φ, φ_1 – главный и вспомогательный углы фрезы в плане соответственно, град; Θ_{ph} – среднеинтегральная контактная температура на поверхности обрабатываемой детали, град; D – диаметр фрезы, m ; h_n – ширина зуба фрезы, m ; b_n – ширина зуба фрезы, m ; L_0 – длина зуба фрезы, m ; a_1, a_d – коэффициенты теплоотдачи инструментального и обрабатываемого материалов соответственно, $Дж / m^2 \cdot ^\circ C$; $a_{ст}$ – коэффициент температуропроводности материала державки зуба фрезы, m^2 / c ; $\lambda_{ч}, \lambda_d$ – коэффициент теплопроводности обрабатываемого и инструментального материалов, $Дж / m^2 \cdot ^\circ C$.

При расчетах, учитывающих влияние температурных полей на процессы, происходящие в зоне резания, определяются относительная максимальная температура на передней и задней поверхности зуба фрезы и значения среднеинтегральных контактных температур на поверхности инструмента и обрабатываемой детали:

$$\Psi_M = f(B, Pe, b, l, \gamma)$$

$$\Psi_N = f(\beta, B, B_1, Pe, E, F_0, b, \Delta, \alpha, R_{ЭКВ1})$$

$$\Theta_{ph} = f(\tau_p, c_p, B, B_1, Pe, E, \Delta, l, k, \Psi_N, \Psi_M, \alpha)$$

$$\Theta_A = f(\tau_p, c_p, B, Pe),$$

где Δ – длина контакта поверхности обрабатываемой детали с задней поверхностью зуба фрезы, м; $R_{\text{ЭКВ}}$ – эквивалентный радиус сечения обрабатываемой детали, м; k – поправочный коэффициент, учитывающий влияние охлаждения при фрезеровании.

Торцевое фрезерование, вследствие не стационарности процесса резания, характеризуется интенсивным износом инструмента, включающим в себя абразивный, адгезионно - усталостный и диффузионный износ. Полученная зависимость позволяет определить суммарный износ инструмента:

$$\Delta_{\text{изн}} = f(D, L, H, S_z, z, \sigma_{\text{вр}}, \sigma_{\text{и}}, B, P_c, E),$$

где L - длина детали, м; S_z - подача на зуб, мм; z - число зубьев фрезы; $\sigma_{\text{вр}}$, $\sigma_{\text{и}}$ - предел прочности на растяжение обрабатываемого и инструментального материалов соответственно, Н / м².

Точность обработки при торцевом фрезеровании во многом обуславливается силами, действующими на звенья работающей технологической системы, которые упруго перемещаясь, изменяют положение режущей кромки инструмента и заготовки, что приводит к появлению погрешности размера и формы обрабатываемой заготовки, обусловленной недостаточной жесткостью технологической системы:

$$\Delta h = f(P_y, D, H, E_{\text{и}}, E_{\text{д}}, l_{\text{ф}}, L_{\text{пр}}, C_{\text{пр}}, C_{\text{ст}}, H_{\text{пр}}, H_{\text{ст}}, h_{\text{д}}),$$

где P_y – радиальная составляющая силы резания, Н; $E_{\text{и}}$, $E_{\text{д}}$ - модуль упругости материала инструмента и обрабатываемой детали, соответственно, Н / м²; $l_{\text{ф}}$ - вылет фрезы, м; $L_{\text{пр}}$ - длина между опорами приспособления, м; $C_{\text{пр}}$, $C_{\text{ст}}$ – коэффициенты, зависящие от типа приспособления и станка, соответственно; $H_{\text{пр}}$, $H_{\text{ст}}$ – ширина приспособления и стола станка, соответственно, м.

На базе полученных зависимостей разработана математическая модель связи между точностью обработки и технологическими параметрами процесса резания и на основе ее система REGTF, схема работы которой представлена на рисунке 1.



Рис.1.Схема работы системы REGTF

Система назначения технологических условий обработки REGTF предназначена для расчета (прогнозирования) точности обработки при заданных режимах резания или для расчета режимов резания торцевого фрезерования и геометрии инструмента, которые позволяют получить заданную точность обрабатываемой детали.

При расчете режимов резания торцевого фрезерования накладывается ряд ограничений: по подаче, скорости резания и стойкости инструмента. Поскольку на износ режущего инструмента скорость резания оказывает большее влияние чем подача, целесообразно определять скорость резания из условия наименьшей себестоимости или наибольшей

производительности изготовления детали. Минимальная себестоимость будет при допустимой минимальной скорости резания (V_{min}), а максимальное значение производительности при максимальной скорости резания (V_{max}).

Таким образом, определяется значение скорости резания, соответствующее одному из условий оптимизации процесса резания: минимальной себестоимости изготовления детали или максимальной производительности обработки.

Математическое обеспечение разработано на основе системы управления базами данных FoxPro, предназначенной для ввода, корректировки и хранения баз данных: обрабатываемого и инструментального материалов, характеристик выбранного станка и станочного приспособления, а также геометрии инструмента в диалоговом режиме и обработки данных в самой системе с помощью встроенного в нее языка программирования. Основная программа системы REGTF, состоит из нескольких подпрограмм:

- общего управления работой REGTF (монитор);
- базы данных;
- база знаний;
- расчет тепловых потоков и температурных деформаций;
- расчет точности обработки;
- расчет режимов резания и уточнение геометрии инструмента;
- расчет факторов оптимизации.

Работа с базой данных станков осуществляется по меню: смотрим все; вводим новый станок; смотрим по типу станка; смотрим / редактируем типы станков и их характеристики. Остальные базы данных заполняются в виде таблиц, представленных на мониторе.

Разработанная в данной работе система REGTF, обеспечивающая заданную точность обработки, может быть использована в качестве расчетного модуля системы автоматизированного проектирования операций торцового фрезерования. При этом возможна не только оптимизация отдельных технологических операций торцового фрезерования, но и изменение структуры самого техпроцесса, обеспечивающей повышение его эффективности при заданной точности изготовления деталей.

© Бакунина Т.А. 2020

Бочарова С.В.

студентка 2 курса магистратуры
Институт сервиса и отраслевого управления
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»
г. Тюмень, Российская Федерация

Тюменцев А.Г.

студент 2 курса магистратуры
Институт сервиса и отраслевого управления
ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»
г. Тюмень, Российская Федерация

ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

Аннотация: Обеспечение безопасности и сохранение здоровья работника в процессе трудовой деятельности, является главной задачей в области охраны труда. К сожалению,

система охраны труда настроена на то, чтобы расследовать уже произошедшие несчастные случаи и инциденты. Большинство организаций, имеют трудности в процессе внедрения оценки и управления профессиональными рисками на практике, так как система управления охраной труда использует традиционные методы. Чтобы решить данную проблему необходимо внедрить подходящий метод оценки и управления рисками, который будет соответствовать современным требованиям.

Ключевые слова: охрана труда, профессиональный риск, управление профессиональными рисками, оценка профессиональных рисков.

На сегодняшний день одной из процедур, безусловно необходимой для внедрения в область охраны труда, является процедура управления профессиональными рисками. Такой порядок должен быть построен на социальной ответственности работодателя, но предприятия редко пользуются данным процессом. Оценка и управление профессиональными рисками – это фактически единственный процесс, направленный на предупреждение и профилактику несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

Первоочередной целью государства и работодателя является сохранение жизни и здоровья работников. Такая цель является общечеловеческим принципом, который отвечает Всеобщей декларации прав и свобод человека, конвенциям и декларациям Международной организации труда, а также соответствует международным обязательствам РФ, Конституции РФ.

В Российской Федерации каждый день на рабочих местах получают травмы около 150 человек, из них 23 становятся инвалидами, а 9 погибают. При этом ежегодные общие финансовые потери из - за неприемлемого состояния условий и охраны труда работников в нашей стране за год составляют около 2 трлн рублей. Такие потери очень велики, однако их можно сократить, если внедрить эффективную систему управления охраной труда на основе оценки профессиональных рисков и управления ими. [1]

Более 50 % несчастных случаев происходят по причинам организационного характера. Они связаны с нарушением требований охраны труда, недоброкачественной организацией производства работ, недостатками в обучении, нарушениями трудовой дисциплины [2].

На данный момент в экономике страны более 72 млн работников работают на производственных площадках, из них во вредных условиях труда занято около 10 млн человек, поэтому ключевая задача заключается в профилактике производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников.

Существует множество методик оценки рисков в области производственной безопасности. Некоторые организации разрабатывают собственные методики. Но все они ориентированы на то, чтобы выяснить насколько тяжелые последствия понесёт за собой опасность и насколько вероятно то, что опасность реализуется в эти последствия.

И всё же компании не получают желаемый результат от внедрения таких методик, потому как:

1. Для разработки оценки и управления рисками необходимо пройти через множество этапов. Во многих организациях пытаются сэкономить время, тем самым совершая ошибку. Они берутся за разработку методики, составление реестра опасностей и даже за саму оценку, но при этом пропускают множество важных этапов.

2. Принимать участие при разработке оценки рисков важно не только работникам службы охраны труда, но и всем работникам предприятия.

В ст. 209 ТК РФ термин «управление профессиональными рисками» поставлен как комплекс взаимосвязанных мероприятий, которые являются элементами системы управления охраной труда и включают в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.

Работодателю необходимо обозначить цели в области обеспечения безопасных условий труда и здоровья для соответствующих видов деятельности и организационной структуры, обеспечить их достижение и актуализацию. Устанавливая цели, работодатель должен учитывать свои технологические, финансовые, производственные возможности, а также оцененные риски [2].

На сегодняшний день в нашей стране, в основном, проработаны теоретические аспекты оценки профессионального риска, ее норм активно - правовые основы, принципы, методические подходы, критерии и показатели.

Вместе с тем череда задач практического применения теории оценки и управления профессиональным риском остается нерешенной, и, прежде всего, – в России сегодня нет единой стандартизированной методики оценки профессионального риска. К тому же, в настоящее время отсутствует общий подход к оценке профессиональных рисков [4]. Это указывает на необходимость внедрения и использования процедуры оценки и управления профессиональными рисками. Такая процедура позволит управлять не только опасными условиями, но и опасными действиями персонала.

Список использованной литературы

1. Сохранение положительной тенденции снижения уровня производственного травматизма в 2005 - 2015 гг. по данным Минтруда и социальной защиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rosmintrud.ru/labour/safety/>.

2. Пушенко С.Л., Страхова Н.А. Принцип, концепция и методология управления рисками применительно к безопасности труда // Безопасность в техносфере. – 2012. – № 2. – С. 35 - 40.

3. Тимошкина Е.В. Путь совершенствования управления профессиональными рисками // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. – 2012. – № 1. – С. 21 - 25.

4. Фомин А.И., Седельников Г.Е., Макарова Е.В. Новые подходы к созданию системы выявления и управления профессиональными рисками // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2009. № 2. С. 80 - 85

© Бочарова С.В., Тюменцев А.Г., 2020

Грецов А. В.

Бакалавр Таганрогского института А.П.Чехова (филиал)
«Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)»
Таганрог, Россия

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Аннотация

Грамотный выбор архитектуры программного продукта – одно из важнейших составляющих современной разработки. Интерфейс и функциональные возможности программ не стоят на месте, в настоящее время даже относительно простое приложение имеет тысячи строк кода, которые уже через полгода разработки становится невозможно поддерживать. На выручку пришла микросервисная архитектура, которая позволяет разбить приложение на модули и позволяет разделить код на общие абстракции.

Ключевые слова

Микросервисы, микросервисная архитектура, современная разработка, HTTP, TCP, горизонтальное масштабирование

Микросервисная архитектура - принцип разработки программного обеспечения, при котором весь функционал приложения разбивается на две и более части, которые максимально обособлены друг от друга и контактируют через различные транспортные протоколы (http, tcp), а также через базу данных или другое хранилище по методу подписки [1, с. 17].

Такая архитектура позволяет разрабатывать приложение модульно. Такие модули могут быть разработаны на абсолютно разных языках программирования, могут быть с легкостью замены в любой момент.

Среднее или крупное приложение, обычно, разрабатываются сразу несколькими командами разработчиков одновременно. При такой параллельной разработке в кодовой базе приложения могут возникать конфликты, особенно если используется система версионности, например, GIT. Конфликты разработки возникают, когда несколько программистов работают над одним участком кода. Решаются они вручную, что требует дополнительного времени. Микросервисная архитектура минимизирует такие конфликты к минимуму, так как программисты могут разрабатывать разные сервисы и соприкасаться с кодом друг друга значительно меньше.

Далеко не каждое приложение можно разделить на микросервисы. Одно из главных правил микросервисов - максимальная обособленность. Если приложение имеет сложную бизнес - логику, имеет одну единую базу данных, которую не представляется возможным разделить на несколько баз, разделять на микросервисы не имеет смысла. Исключение - необходимость разработать некоторый функционал на другом языке программирования, отличном от основного. Например - основная платформа - NodeJS, но техническое задание заключается в сложных математических вычислениях, при которых JavaScript показывает плохую точность. Решением будет написать микросервис на Python или C++. Таким образом, можно использовать сильные стороны практически любого языка программирования, при этом не идти на компромиссы и не бороться с минусами и недостатками.

Одним из главных преимуществ микросервисной архитектуры - горизонтальное масштабирование [2]. Если вырастает нагрузка на сервер или на пропускную способность приложения, увеличивать ресурсы сервера в какой - то момент становится неоправданно, ведь количество оперативной памяти и мощности CPU увеличивать с каждым ядром процессора и гигабайтом оперативной памяти все дороже и дороже. Увеличение мощности одного отдельной сервера - это вертикальное масштабирование. Горизонтальное масштабирование - распределение нагрузки на один и более серверов. Микросервисы идеально подходят для такого масштабирования, оно, как правило, в несколько раз дешевле.

Связь микросервисной архитектуры одно из важнейших показателей такой системы. Связь может осуществляться через следующие способы:

TCP - транспортный протокол прикладного уровня. Такой способ позволяет одному микросервису послать запрос в другой при этом получить ответ. Обычно, такую связь

реализует, если все микросервисы находятся на одной локальной машине. Связь TCP характеризуется быстрым откликом.

HTTP - в отличие от TCP имеет ряд надстроек, которые в случае использования микросервисов практически бесполезны. Как правило, такое подключение реализует в относительно небольших приложениях, в которых настройка хорошего подключения через TCP по времени затратности выделяется на фоне времени разработки самого приложения.

Redis - общины сервисов через стороннюю базу данных Redis по методу подписки. Redis - база данных в оперативной памяти, в связи с чем пересылка сообщений происходит довольно быстро. Такое подключение характеризуется отсутствием ответа от сервиса, который принял сообщение. Конечно, можно реализовать связь и с ответом, но в таком случае гораздо проще использовать другие методы соединения.

MQTT (Телеметрический транспорт очереди сообщений) - это облегченный протокол обмена сообщениями с открытым исходным кодом, оптимизированный для обеспечения высокой задержки. Этот протокол обеспечивает масштабируемый и экономически эффективный способ подключения устройств с использованием модели публикации / подписки. Система связи, построенная на MQTT, состоит из сервера публикации, брокера и одного или нескольких клиентов. Он предназначен для ограниченных устройств и сетей с низкой пропускной способностью, высокой задержкой или ненадежных сетей.

NATS - это простая, безопасная и высокопроизводительная система обмена сообщениями с открытым исходным кодом для облачных собственных приложений, IoT - сообщений и архитектур микросервисов. Сервер NATS написан на языке программирования Go, но клиентские библиотеки для взаимодействия с сервером доступны для десятков основных языков программирования. Он может работать где угодно, от больших серверов и экземпляров облаков до пограничных шлюзов. Такой сервер позволяет не просто принимать и посылать сообщения, но и выставлять их в своеобразную очередь.

RabbitMQ - это облегченный брокер сообщений с открытым исходным кодом, который поддерживает несколько протоколов обмена сообщениями. Он может быть развернут в распределенных конфигурациях для удовлетворения требований высокой доступности и высокой доступности. Кроме того, это наиболее широко распространенный брокер сообщений, используемый во всем мире для небольших стартапов и крупных предприятий [3]. Имеет множество настроек, что позволяет тонко настроить любую систему.

Kafka - это распределенная потоковая платформа, которая обладает тремя ключевыми возможностями:

- Публикация и подписка на потоки записей, аналогичные очереди сообщений или корпоративной системе обмена сообщениями.
- Храните потоки записей в отказоустойчивом и надежном виде.
- Обработка потоков записей по мере их появления.

Целью проекта Kafka является создание унифицированной высокопроизводительной платформы с низкой задержкой для обработки потоков данных в реальном времени. Он очень хорошо интегрируется с Apache Storm и Spark для анализа потоковых данных в реальном времени.

Из выше перечисленных наиболее выделяется RabbitMQ. Это наиболее созревшая и многофункциональная библиотека, которая имеет популярность по всему миру, а

популярность в программировании говорит о высокой поддержке библиотеки как сообществом программистов, так и создателями данного способа передачи сообщений.

Микросервисы относительно новое направление в программировании. Оно имеет большое количество плюсов, одним из главных является модульность. Модульность системы микросервисной системы можно представить на примере обычного стационарного компьютера. Он состоит из десятка различных деталей, если одна не подходит или же сломалась - всегда существует возможность относительно дешево заменить такую деталь. Но из-за такой конструктивной особенности производители компьютерных схем, карт и процессоров вынуждены тратить значительное время на проектирование и проработку связей всех комплектующих компьютера. При работе с микросервисами похожая ситуация, но потратив немного сил и дополнительного времени разработчики получают хорошую модульную систему, которую можно будет поддерживать многие годы и беспрепятственно менять устаревшие ее части.

Список использованной литературы:

1. Майсливич К. Фрэймворк NestJS [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.nestjs.com/microservices/basics> (дата обращения: 07.06.2020).
2. Парминдер С. К. Микросервисы и контейнеры / перевод с англ. А.Н Киселева. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 240 с.: ил.
3. Библиотека RabbitMQ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rabbitmq.com/> (дата обращения: 07.06.2020).

© Грецов А. В. 2020

Елисеева А.А., курсант

Антоненко А.А., курсант

Научный руководитель: Крукович Н.П., к.т.н., доцент

Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота
ФГБОУ ВО Калининградский государственный технический университет
г. Калининград, Россия

ИННОВАЦИОННЫЕ ТОПЛИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Аннотация

Основной целью нашего проекта является, показать перспективность использования водородной энергии. С помощью проведенного модельного эксперимента показан один из вариантов решения проблемы генерирования электроэнергии с использованием экологически чистого водородного топлива.

Ключевые слова

Энергообеспечение, энергосберегающие технологии, водородная энергетика, генерирование электроэнергии.

Проблемы, связанные с энергообеспечением, очень актуальны в наше время. В особенности они должны интересовать любого разумного человека, поэтому это требует

большого внимания, изучения и решения. История энергопотребления приводит к тому, что чем выше уровень жизни, тем больше человек нуждается в энергии.

Развивающийся мир давно обеспокоен проблемами энергообеспечения, потому что запасы топлива не вечны. И главной проблемой энергопотребления является экология. Перед нами стоит вопрос, какое топливо станет будущим на нашей планете. В связи с этим мы попытались решать следующие задачи.

1. Рассмотреть новые варианты решения проблемы генерирования электроэнергии и энергосберегающих технологий.

2. Разработать и предложить свои варианты решения проблем добычи энергии и энергосбережения.

Для того чтобы проанализировать традиционные методы генерации электроэнергии мы провели следующий эксперимент. Мы взяли легкую учебную тележку с электромотором, изображенную на рисунке и установили солнечную батарею.



Рисунок. Легкая тележка с электромотором

Солнечная энергия преобразуется в электрическую энергию, которая подается на электромотор тележки, и там переходит в механическую энергию. При освещении лампочкой мощностью 100 Вт тележка в движение не пришла. Только подключив прожектор, лампочку мощностью более 300 Вт, тележка поехала. Если работа солнечной батареи зависит от освещенности, то в нашей Калининградской области, где мало солнечных дней, использовать солнечные батареи не выгодно. Нужно накапливать электроэнергию, полученную от солнечной батареи.

В качестве источника энергии топливного элемента, мы попробовали произвести водородное топливо [1]. Для этого провели электролиз воды. В обратимый топливный элемент мы налили дистиллированную воду. Прочно закрыв крышкой отверстия в топливном элементе и, проверив, не протекает ли вода, а так же не попадает ли воздух в колбы, мы оставили данную установку на 20 минут, после чего перевернули элемент в обычное положение и подключили к нему солнечную батарею. Далее к солнечной батарее мы поднесли лампочку мощностью 100 Вт. После этого мы наблюдали, как выделялись водород и кислород. Так нами было получено водородное топливо. Далее мы взяли топливный элемент. Мотор работал до тех пор, пока не израсходовался весь газ. Химическая энергия, содержащаяся в газообразных водороде и кислороде, преобразуется в электрическую энергию, которая подается на электромотор тележки, где переходит в механическую энергию. Мы наблюдали за тем, как тележка под воздействием водородного топлива начала движение.

Из нашего эксперимента мы сделали вывод, что альтернативный источник энергии – водород подходит как источник энергии для нашего времени. Термодинамический КПД бензина составляет 20 - 25 % , а водородного – свыше 60 % . Топливные элементы в 2,5 - 3

раза эффективнее двигателя внутреннего сгорания [2]. И все это означает, что водородные автомобили смогут ездить в 2,5 - 3 раза дольше при одинаковом количестве топлива.

Нашим проектом мы стремились показать водородную энергетику как наиболее перспективную, а водород как экологически чистый и продуктивный вид топлива. В окружающей среде водорода достаточно, чтобы обеспечить планету энергией на долгие годы, его транспортировка удобна, она не будет разрушать природные ландшафты, а также при утечках водорода не будет происходить загрязнение окружающей среды. Электролиз за счет энергии ветра, морских волн и Солнца является одним из возможных способов получения такого количества водорода [3].

Список использованной литературы:

1. Варшавский И.Л. Энергоаккумулирующие вещества и некоторые принципы их использования для транспорта, энергетики и промышленности. - М.: Наука, 1970. - 51 с.
2. Калифорнийская электростанция «Million Solar Roofs» суммарной мощностью 3 ГВт. Архивная копия от 6 октября 2014 на Wayback Machine 15.12.2005.
3. Малышенко С.П. "Энергия". № 7, 2003, - С. 33 - 39.

© Елисеева А.А., Антоненко А.А., 2020

Захаров И. С.

Обучающийся

Оренбургский государственный университет

Оренбург, Россия

Коваль С. Ю.

Обучающийся

Оренбургский государственный университет

Оренбург, Россия

Научный руководитель: Морозов Н. А.

канд. техн. наук, доц.

доцент кафедры механики материалов, конструкций и машин

Оренбургский государственный университет

Оренбург, Россия

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРОВ СФЕРИЧЕСКОГО ПОЛОГО ДЕФЕКТА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СТЕРЖНЯ НА МЕСТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В СТЕРЖНЕ ПРИ КРУЧЕНИИ

Аннотация

При производстве деталей очень важно не допустить образование дефектов в полости самой детали, так как они являются концентраторами напряжений, что может привести к разрушению материала. В данной статье рассмотрено влияние размера раковины в отливке на максимальные напряжения, возникающие в полости этого дефекта.

Ключевые слова

Дефект отливки, сталь марки Ст3, кручение, максимальные напряжения, моделирование с использованием конечно - элементной сетки.

Исследования, посвященные влияниям внутренних дефектов деталей на их напряженно - деформированное состояние, весьма актуальны [1, 2].

В данной работе исследовалось влияние размеров раковины, центр которой расположен на оси стержневой отливки, на максимальные местные напряжения, возникающие в зонах около раковины. В качестве вида деформации был выбран процесс кручения. Отливку в виде стержня закрепляли консольно. Раковину располагали посередине длины стержня. Диаметр раковины d изменялся от 0,75 мм до 5 мм с шагом 0,25 мм.

При исследовании процесса кручения нагружали отливку крутящим моментом, приложенным на свободном конце и равным 300 Н·м. Определяли максимальные местные напряжения, возникающие в зонах около раковины, в поперечном сечении, содержащем центр раковины (рис. 1 – 3). Значения максимальных местных напряжений представлены в таблице 1.

Как видно из рисунков, была рассмотрена сферическая раковина, центр которой располагался на оси стержня. Из всех раковин, расположенных на оси стержня, наиболее опасными будут те, которые имеют наибольший размер. Результаты замеров максимальных напряжений при кручении приведены в таблице 1 и на графике, представленном на рисунке 4.

Из представленного на рисунке 4 графика видно, что в случае кручения при увеличении размера раковины, напряжения возрастают линейно. Отклонение от линейности на графике связано с различиями в генерации конечно - элементной сетки.

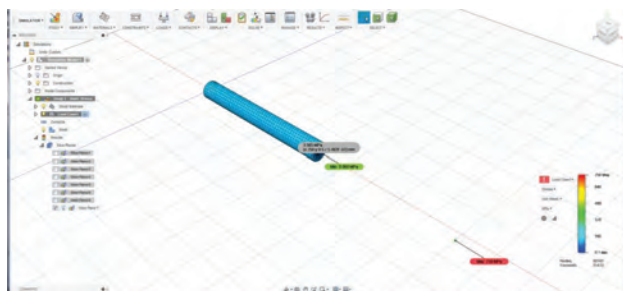


Рисунок 1 – Напряжения при кручении ($d=1$ мм)

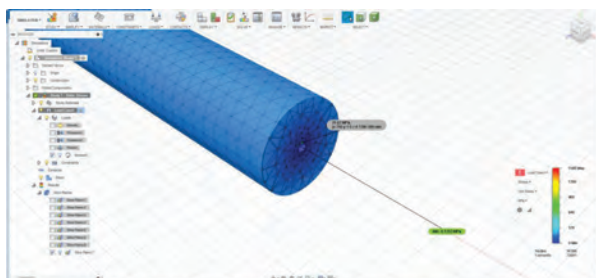


Рисунок 2 – Напряжения при кручении ($d=3$ мм)

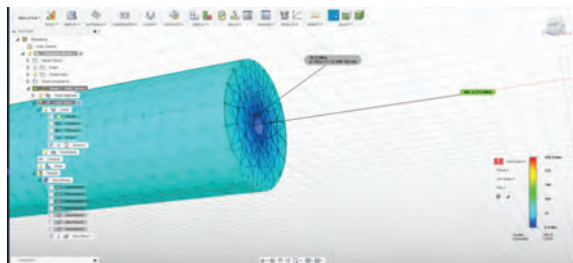


Рисунок 3 – Напряжения при кручении ($d=5$ мм)

Таблица 1. Значения максимальных местных напряжений при кручении

Диаметр раковины, мм	Напряжение, МПа	Диаметр раковины, мм	Напряжение, МПа
0,75	2,7	3	11,82
1	3,565	3,25	12,97
1,25	4,501	3,5	14,16
1,5	6,058	3,75	15,44
1,75	6,891	4	16,41
2	8,009	4,25	16,79
2,25	8,881	4,5	18,54
2,5	10,3	4,75	18,99
2,75	10,72	5	20,22

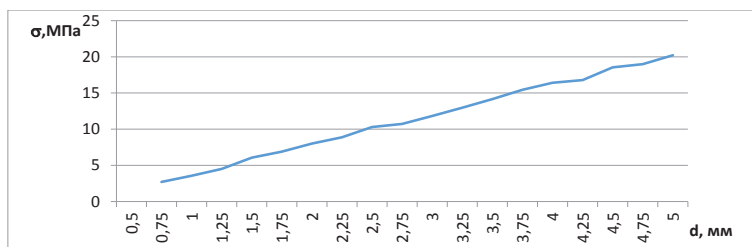


Рисунок 4 – График зависимости максимальных местных напряжений от размера раковины при кручении

Список использованной литературы:

1. Morozov, N. The research of cracks influence on frequencies of fluctuations of thin - walled core / N. Morozov, A. Gavrilov, V. Litvinov // Journal of Physics: Conference Series. – 2019 – Volume 1278. – 7 с.

2. Морозов, Н.А. Влияние радиального расположения литейной раковины на местные напряжения, возникающие в отливке / Морозов Н.А., Коваль С.Ю., Деревянкин Д. В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно - методической конференции (с международным участием), 23 - 25 янв. 2019 г. – Оренбург: ОГУ, 2019. – С. 832 - 835.

© Коваль С. Ю., Захаров И. С., 2020

Казачко А. А., студент 1 курса,
Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснода, Россия
Шатохин А. П., студент 1 курса,
Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия
Кочин И. А., студент 1 курса,
Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЭКОЛОГИЮ

Аннотация

В данной статье авторами был рассмотрен вопрос влияние промышленного производства на экологию природы.

Ключевые слова

Экология, окружающая среда, природа, заводы, загрязнения.

Экология промышленности

Актуальность проблемы воздействия промышленности на окружающую среду вызывает опасения. Деятельность металлургических, энергетических, химических и других предприятий наносит серьезный ущерб окружающей среде. В связи с этим появилось новое направление - промышленная экология. Исследуется взаимосвязь между промышленностью и природной средой. Учитываются состояние атмосферы, воды, почвы и другие характеристики в определенной местности. Он также изучает, как общество влияет на экологию близлежащих объектов.

Некоторые крупные заводы не имеют системы охраны окружающей среды (или она значительно упрощена).

Значительная часть промышленных отходов поступает в природную среду в виде отходов жизнедеятельности. Готовый продукт требует 1 - 2 % сырья, остальное уходит в биосферу, загрязняя ее.

Величина влияния тепловых электростанций на производство электроэнергии варьируется в зависимости от вида и количества сжигаемого топлива. Твердое топливо выбрасывает в атмосферу мимолетную золу (иногда содержащую мышьяк), оксиды азота, ангидриды, соединения фтора и другие опасные вещества.

При сжигании мазута с выбросами выхлопных газов уходят оксиды азота, элементы ванадия, серы и сернистые ангидриды, натриевая соль.

Это значительная производственная единица. Без транспорта невозможно работать в современной промышленности. Транспортные сети включают автомобильные и железные дороги, трубопроводы и аэропорты. Для размещения линий связи требуются большие площади. Во время строительства люди разрушают почву.

Основным источником загрязнения является автомобильный транспорт. Выхлопные газы содержат вредные элементы: оксиды азота и углерода, свинец и др. Некоторые вещества, выделяемые в природу, характеризуются мутагенами. Для борьбы с таким загрязнением ученые пытаются разработать новые технологии.

Важно ввести в эксплуатацию новые виды транспорта, которые будут оказывать гораздо более слабое воздействие на окружающую среду. Вам также нужно правильно управлять линиями и переключиться на более экологически чистые виды топлива.

Необходимые меры и перспективы на будущее

Злоупотребление природными ресурсами наносит ущерб планете. Проанализировав основные мероприятия по борьбе с загрязнением окружающей среды, необходимо

сопоставить результаты хозяйственной деятельности и параметры экологических показателей промышленной продукции и технологий производства. Это требует от компании финансовых затрат, которые важно включить в производственный план. На заводах расходы должны быть разделены на 3 отрасли:

издержки производства;

природоохранные затраты;

затраты на производство продукта с адекватным уровнем безопасности или его замену весьма экологичны.

В России эта отрасль базируется на добыче нефти и газа. Объемы производства в настоящее время значительно снижаются, и большая часть загрязнений приходится на энергетику. Экология страдает уже на стадии добычи и транспортировки сырья. Ежегодно регистрируется более 20 000 аварий, вызванных разливами нефти и попаданием в резервуары веществ, вызывающих гибель растений и животных.

Несмотря на безопасность и надежность трубопроводного транспорта, даже здесь нельзя обойтись без аварий. Около 40 % сетей изношены, и срок их эксплуатации истек. Со временем на трубах образуются дефекты, металл ржавеет.

Использованная литература:

1. Экология и промышленность [Электронный ресурс] — Режим доступа —URL: <https://fabricators.ru/article/ekologiya-promyshlennosti> (Дата обращения: 29.10.2019)

© Казачко А.А., Шатохин А. П., Кочин И. А. , 2020

Коваль С. Ю.

Обучающийся

Оренбургский государственный университет

Оренбург, Россия

Захаров И. С.

Обучающийся

Оренбургский государственный университет

Оренбург, Россия

Научный руководитель: Морозов Н. А.

канд. техн. наук, доц.

доцент кафедры механики материалов, конструкций и машин

Оренбургский государственный университет

Оренбург, Россия

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ РАКОВИНЫ, РАСПОЛОЖЕННОЙ НА ОСИ СТЕРЖНЕВОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОТЛИВКИ, НА ВОЗНИКАЮЩИЕ В ОТЛИВКЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Аннотация

При производстве деталей очень важно не допустить образование дефектов в полости самой детали, так как они являются концентраторами напряжений, что может привести к разрушению материала. В данной статье рассмотрено влияние размера раковины в отливке на максимальные напряжения, возникающие в полости этого дефекта.

Ключевые слова

Дефект отливки, сталь марки Ст3, изгиб, максимальные напряжения, моделирование с использованием конечно - элементной сетки.

Различного рода дефекты, возникающие в получаемых литьем стержневых объектах, значительно влияют на распределение напряжений в данных объектах и их динамические характеристики [1, 2].

Рассмотрим, как влияют размеры раковины, центр которой расположен на оси стержневой отливки, на максимальные местные напряжения, возникающие в зонах около раковины при изгибе консольной отливки. Раковину будем располагать посередине стержня. При исследовании процесса изгиба нагрузим отливку поперечной изгибающей силой, приложенной на свободном конце, и равной 10000 Н. Диаметр раковины d будем менять от 0,75 мм до 5 мм с шагом 0,25 мм.

Смоделируем НДС отливки в программном комплексе Autodesk Fusion. Определим максимальные местные напряжения, возникающие в зонах около раковины, в поперечном сечении, содержащем центр раковины (рис. 1 – 3). Значения максимальных местных напряжений представлены в таблице 1.

При изгибе максимальные напряжения возникают у поверхности стержня, так изменение напряжений происходит по линейному закону. В случае появления раковины напряжения перераспределяются. Зоны возле раковины начинают нести повышенную нагрузку.

Зависимость максимальных местных напряжений от диаметра раковины представлена на графике, изображенном на рисунке 4. Если не учитывать небольшие отклонения от прямолинейности, связанные с особенностями построения конечно - элементной сетки, то можно утверждать что прирост местных напряжений также происходит по линейной зависимости, что говорит о том, что увеличение местных напряжений прямо пропорционален размеру раковины.

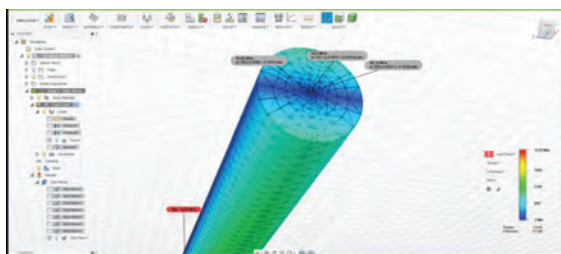


Рисунок 1 – Напряжения при изгибе ($d=1$ мм)

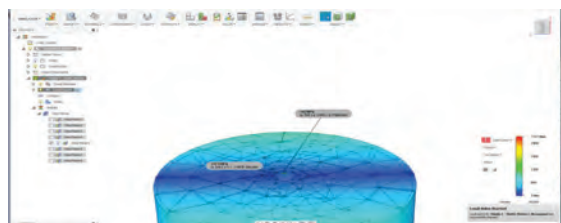


Рисунок 2 – Напряжения при изгибе ($d=3$ мм)

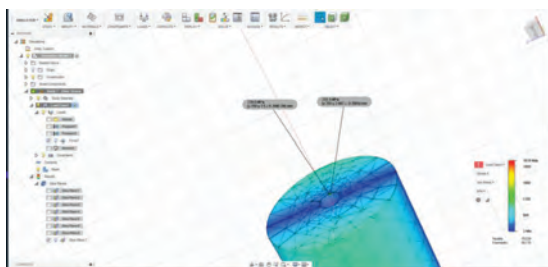


Рисунок 3 – Напряжения при изгибе ($d=5$ мм)

Таблица 1. Значения максимальных местных напряжений при изгибе

Диаметр раковины, мм	Напряжение, МПа	Диаметр раковины, мм	Напряжение, МПа
0,75	44,1	3	143
1	50,8	3,25	160,8
1,25	55,15	3,5	155,4
1,5	80,7	3,75	177,2
1,75	85,89	4	174,5
2	106,7	4,25	195,6
2,25	107	4,5	204,1
2,5	120,2	4,75	229,5
2,75	129	5	233,3

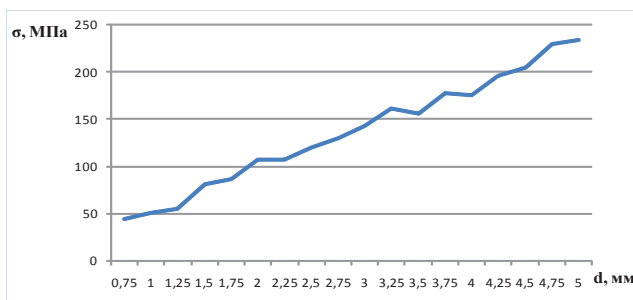


Рисунок 4 – График зависимости максимальных местных напряжений от размера раковины при изгибе

Список использованной литературы:

1. Morozov, N. The research of cracks influence on frequencies of fluctuations of thin - walled core / N. Morozov, A. Gavrilov, V. Litvinov // Journal of Physics: Conference Series. – 2019 – Volume 1278. – 7 с.
2. Gavrilov, A. Damping Accounting in Calculating Problem of Thin - Walled Rod of Closed Profile [Электронный ресурс] / A. Gavrilov, E. Poyarkova, N. Morozov // Proceedings of the 4th International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2018), 15 - 18 May, 2018, Moscow,

Краснова М.Н.

к.т.н., доцент

кафедры автоматизированного
оборудования машиностроительного производства

ФГБОУ ВО ВГТУ,

Дробышев А.А.,

магистрант

кафедры автоматизированного
оборудования машиностроительного производства

факультет машиностроения и аэрокосмической техники

ФГБОУ ВО ВГТУ,

г. Воронеж, Российская Федерация

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ КЕРМЕТЫ И ИХ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Аннотация

Современный материал для изготовления режущего инструмента улучшающий качество обработки материалов. Инструментальные керметы (твердые сплавы) и их характеристики

Ключевые слова

Кермет, износостойкость, высокоточные быстрорежущие стали, легирующие добавки

Различные отрасли промышленности в качестве материала для изготовления режущего инструмента, обеспечивающего широкий комплекс свойств, в настоящее время наряду с твердыми сплавами широко используют керметы.

Сегодня кермет - это современный гибридный материал, который обладает твердостью керамики вместе с прочностью металла. Для обеспечения высокой твердости при создании материала используются частицы нитрида титана, карбида титана и карбонитрата титана. Ввиду высокой термической и химической стабильности данных элементов износостойкость керметов чрезвычайно высока. Кроме указанных частиц в состав керметов могут в разных пропорциях входить тантал, никель, кобальт, молибден, ванадий, вольфрам и другие металлы. Для связки частиц используются, как правило, кобальт, никель и молибден. Различают две основных разновидности керметов: на основе карбида вольфрама и на основе карбида титана.

Керметы инструментальные (твердые сплавы) (ГОСТ 3882 - 61) типа В К состоят из зерен карбида вольфрама, сцементированных кобальтом, типа ТК — карбидов вольфрама и титана с кобальтом, типа ТПК — карбидов вольфрама, титана и тантала с кобальтом. Основные свойства этих сплавов приведены в табл. 1.

Таблица 1
Свойства твердых сплавов

Марка	Предел прочности на изгиб $a_{0,2}$, МПа, не менее	Твердость HRA, не менее	Марка	Предел прочности на изгиб $a_{0,2}$, МПа, не менее	Твердость HRA, не менее
ВК2	1000	99	ВК15	1650	86
ВК3М	1000	91	ВК20	1900	85
ВК4	1300	89,5	ВК25	2000	84,5
ВК4В	1350	88	ВК30	2000	82,5
ВК6М	1300	90	Т30К4	900	92
ВК6	1350	88,5	Т15К6	1100	90
ВК6В	1400	87,5	Т14К8	1150	89,5
ВК8	1400	87,5	Т5К10	1300	88,5
ВК8В	1550	86,5	Т5К12В	1500	87
ВКЮ	1500	87	Т17К12	1550	87

Примечание. Цифра после буквы К означает содержание кобальта, после буквы Т — карбида титана.

Таблица 2
Классификация высококачественных быстрорежущих сталей по содержанию легирующих добавок и свойствам.

Инструментальный материал	Применение	Содержание легирующих добавок [%]					
		С	W	Mo	V	Co	Cr
HSS	Широкий спектр применения	0,9	6,5	5,0	2,0	-	4,2
HSS с прим. 5 % Co (HSS / Co5)	Высокая жаропрочность для более высоких скоростей резания, для сверления: обработка высокопрочных материалов	0,9	6,5	5,0	2,0	4,8	4,2
HSS с Co или V (HSS / E)	Общее обозначение для HSS / Co5 и HSS / V3, в первую очередь для нарезания внутренней резьбы	0,9	6,5	5,0	2,0	4,8	4,2
		1,2	6,5	5,0	3,0	-	4,2
HSS с 8 % Co (HSS / Co8)	Прежде всего для прерывистого реза, например, при фрезеровании	0,9	6,5	5,0	2,0	8,0	4,2

HSS с 10 % Co или 12,5 % Co (HSS / Co10) (HSS / Co12,5)	Исключительно высокая жаропрочность для обработки нержавеющей и кислотостойких материалов при фрезеровании	1,2	9,3	3,6	3,2	10,0 12,5	4,2
Быстрорежущая сталь HSS, полученная методом порошковой металлургии (PM)	Прежде всего для сухой обработки и для максимальных нагрузок при фрезеровании и нарезании внутренней резьбы	1,3	6,5	5,0	3,1	8,5	4,2

Соответствующее характеру выполняемых работ покрытие инструмента из быстрорежущей стали HSS обеспечивает дополнительное улучшение его качества, определяющего высокую стойкость. На рис. 1 приведен конкретный пример.

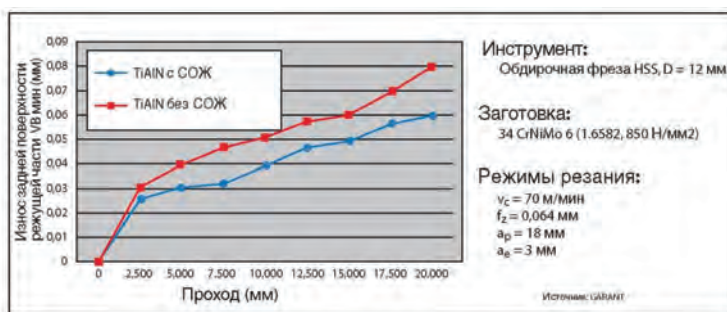


Рис. 1. Использование покрытия из алумонитрида титана при черновом фрезеровании HSS.

При обработке резанием особенно широко применяются твёрдые сплавы, которые изготавливаются из различных карбидов и одного связующего металла. Твёрдые сплавы обычно делятся в соответствии группам применения ISO:

— P для обработки длинностружечных материалов, например, стали, стального литья, нержавеющей стали и ковкого чугуна;

— M для обработки длинно - и короткостружечных материалов, например, аустенитной нержавеющей стали, жаростойких материалов, марганцевой стали, модифицированного чугуна и т.д.;

— K для обработки короткостружечных материалов, например, в первую очередь серого чугуна, но и для обработки закаленной стали до 60 HRC, а также цветных металлов, например, алюминий, бронза, пластмассы и т.д.;

— N специально для цветных металлов, например, алюминий и пластмассы;

- S для обработки трудно обрабатываемых резанием материалов, например, титан и титановые сплавы или жаропрочные специальные сплавы на основе железа, никеля и кобальта;
- H для обработки закалённых сталей и чугунов.



Рис. 2. Микроструктура твёрдых сплавов различных марок.

Условия эксплуатации:

- значительно более высокая стойкость по сравнению с HSS;
- более высокая износостойкость;
- возможность работы на более высоких скоростях резания и при более высокой подаче (больше объёмная производительность резания).

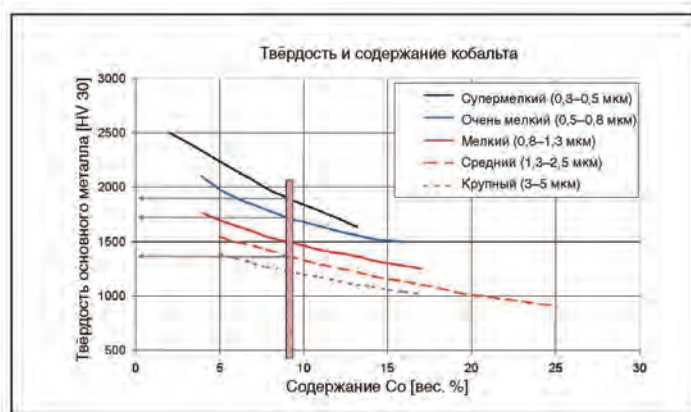


Рис. 3. Свойства различных размеров зерна твёрдых сплавов.
Твёрдые сплавы разработаны на основе WC - Co.

К основным свойствам керметов относятся:

- высокая устойчивость к износу по задней и по передней поверхности режущей части;

- высокая химическая стабильность и высокая теплоемкость;
- устойчивость к образованию наростов на режущей кромке;
- устойчивость к износу в результате окисления.

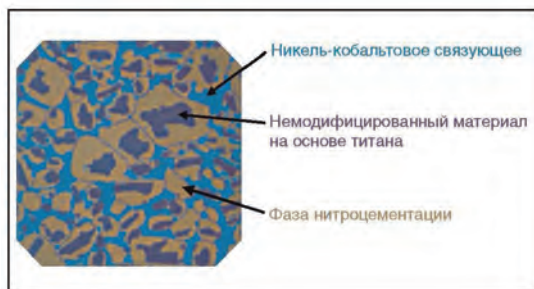


Рис. 4. Микроструктура одной из марок кермета.

Наиболее распространенными керметами являются сплавы системы WC - Co. При нагреве прессовки из карбида вольфрама, на которую сверху положен чистый кобальт, происходит частичное спекание карбидных частиц. При температурах 1550K образуется эвтектика и в местах контакта прессовки с кобальтом появляется жидкая фаза, пропитывающая карбидный каркас. При более низких температурах растворение карбида в кобальте пренебрежимо мало. Десятиминутная выдержка при 1720K приводит к полному расплавлению кобальта и пропитке каркаса, однако при этом верх изделия плотнее и богаче связующим металлом, чем его нижняя часть. Для выравнивания состава по всему объему требуется выдержка 2 - 4 ч при той же температуре. На поверхности каркаса в процессе пропитки образуются раковины глубиной 1 - 3 мм в результате растворения карбида вольфрама в кобальте. При охлаждении до комнатной температуры происходит выделение карбида вольфрама из раствора и рост его частиц. Структура твердого сплава состоит из частиц карбид. В процессе высокотемпературной выдержки происходит растворение первоначальных карбидных мостиков и усадка материала. При пропитке пористого карбидного каркаса сплавом эвтектического состава (Co - 27WC) раковины на поверхности образца не образуются, наблюдается только незначительная шероховатость поверхности. Если же для пропитки используют сплав с избытком, то на пропитываемом изделии остается легко удаляемый слой из карбида вольфрама и кобальта. Таким образом, предварительное насыщение металла элементами, из которых состоит тугоплавкое соединение, позволяет устранить появление раковин. Пропиткой спрессованного карбида вольфрама медью, медно - никелевым сплавом Cu - 10 % Ni, марганцевым мельхиором МНМц60 - 20 - 20 и медносеребряным сплавом получали керметы, предназначенные для работы в торцевых уплотнениях насосов, перекачивающих кислоты и щелочи.

Карбид титана обладает высокой окалинстойкостью, низкой плотностью, хорошо смачивается переходными металлами, менее дефицитен, чем карбид вольфрама, широко используемый при изготовлении традиционных твердых сплавов. Известны керметы на основе карбида титана, пропитанного углеродистыми, легированными, инструментальными и коррозионностойкими сталями, жаропрочными никелевыми сплавами, стеллитами.

Все эти преобразования сделали кермет идеальным инструментальным материалом для высокоскоростной обработки стали. При такой обработке температура в зоне резания

может достигать 1000° С. Такая температура будет слишком большой для обыкновенной твердосплавной пластины, но для работы кермета является приемлемой. Основной причиной сохранения высокой твердости при высокой температуре является наличие в керметах частиц TiC, которые сравнимы по твердости с оксидами и нитридами, используемыми при производстве керамики.

Режущие пластины из кермета обладают большой устойчивостью к лункообразованию на передней поверхности, которая вызывается термохимической реакцией между стружкой и материалом пластины. Применяя пластины из кермета, можно также справиться с наростообразованием.

Пластины из твердого сплава имеют преимущество над пластинами из кермета в прочности. Но в последнее время были разработаны марки керметов, обладающие достаточно высокой прочностью, что позволяет использовать их и при фрезеровании. Особенно выделяются керметы на основе боридов, в которых в качестве связки выступает железо.

Высокая скорость резания – не единственная причина для использования керметов. Режущие инструменты с пластинами из кермета можно также использовать для получения зеркальной поверхности. При чистовой обработке режущая кромка долгое время остается очень острой благодаря способности керметов противостоять окислению, что влияет на обеспечение качественно - точностных характеристик при механической обработке поверхностей изделий.

Список использованной литературы

1. Борисов Ю.С., Кулик А.Я., Мнухин А.С. Газотермическое напыление композиционных порошков. - Л.: Машиностроение, 1985. - 197 с.

© Краснова М.Н., Дробышев А.А., 2020

Куценко С.С.,

ст. преп., куратор

Мордвинцева Т.В., Иочис К.А., Тимошенкова А.А.,

студенты гр. ТБ - 11

Эльзнер Е.А.,

Курсант гр. ЭЛМ - 11

Кафедра физики, БГАРФ,

г.Калининград, Российская Федерация

РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКА В МОРЕ. СУДОВЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ ЭХОЛОТЫ

Аннотация

Исследованы судовые навигационные эхолоты и собран радар, работающий также как и профессиональный эхолот

Ключевые слова

Истории развития эхолотов, особенность их построения, основы теории гидроакустики, сборка радара

В современном мире технический прогресс на морском транспорте не стоит на месте, активно развиваются и модернизируются технические средства судовождения. Их главной функцией является обеспечение безопасности мореплавания судов в различных гидрометеорологических и навигационных условиях. Чтобы в достаточной мере обеспечить безопасность мореплавания, особое внимание уделяется повышению основных характеристик навигационных средств измерения глубины: точности показаний и измерений, надежности, срока службы.

К таким приборам можно отнести эхолот (сонар или радар) для морских и речных судов. Навигационные эхолоты относятся к основным штурманским приборам, подводные лодки используют его для обнаружения других судов, технологию применяют для измерения глубин. Рыболовные суда используют эхолот для поиска, так же они активно используются во многих отраслях деятельности человек.

Но, к сожалению, в современном мире о существовании этого прибора знает не каждый, а особенно об истории его возникновения и роли в жизни людей. Поэтому мы решили взять за основу нашего проекта судовые навигационные эхолоты и познакомиться с историей их развития, особенностями построения и эксплуатации, исследовать принципы работы, а также самим собрать радар, работающий также как и профессиональный эхолот.

Вообще эхолоты стали известны с 40 - х годов прошлого века и первоначально использовались во Второй Мировой Войне для поиска субмарин. Прибор оказался очень эффективным средством обнаружения подводных лодок и спас немало жизней моряков. Над решением вопроса о совершенствовании прибора активно работала компания «**Lowrance**» и в 1957 году заводы этой компании выпустили первый в мире **эхолот** (сонар) на транзисторах, предназначенный для поиска и ловли рыбы.

Эхолот состоит из четырех основных элементов: передатчика (излучателя), приемника (датчика), преобразователя (тран - дусера) и экрана (дисплея). Передатчик вырабатывает следующие через определенные интервалы времени высокочастотные импульсы. В современных эхолотах применяются частоты 50 и 200 кГц, иногда встречается частота 192 кГц.

Излучаемые преобразователем звуковые сигналы распространяются в воде со скоростью около 1500 м / сек. и отражаются от дна, рыб и др. предметов. Достигшие до приемника эхо - сигналы возбуждают в нем электрические импульсы, которые затем усиливаются в преобразователе и поступают в дисплей.

В основу этого прибора положен принцип отражения звуковых волн при распространении их в морской среде от встречных препятствий. Обычно в этих гидроакустических приборах используется ультразвук. Ультразвук — звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемых человеческим ухом, обычно, под ультразвуком понимают частоты выше 20 000 герц.

Изучая эхолоты, мы не могли не затронуть ряд вопросов из раздела основ теории гидроакустики, которые необходимы для оценки навигационных параметров эхолота и его навигационное использование.

Звук как физический процесс представляет собой частный случай механического колебательного движения частиц материальной природной среды. Источником звука может быть, как механическая колебательная система, помещенная в жидкость. В процессе колебаний система передает часть своей энергии окружающим ее частицам среды.

Последние начнут отклоняться от исходного положения с амплитудой, примерно равной размеру молекулы воды. Частицы из-за инерции совершают колебательные движения с запаздыванием. В водной среде образуются сгущения. Возмущение, возникнув в определенном месте среды, будет постепенно распространяться, охватывая частицы, все дальше и дальше отстоящие от источника возмущения. Этот процесс называют распространением звука.

Интенсивность звука – энергетическая характеристика звукового поля распространяющейся акустической волны, представляющая количество энергии, проходящей в единицу времени через единицу площади, перпендикулярной направлению распространению волны под действием звуковых волн совершает перемещение. Так как среда реальная, то этому перемещению противодействуют упругие силы взаимодействия частиц. На преодоление этих сил звуковым полем затрачивается работа.

Скорость распространения акустических волн в море играет большую роль при решении такой важной задачи гидроакустики, как определение дистанции до объектов. С изменением скорости звука связана одна из важнейших особенностей распространения акустических волн – искривление хода звуковых лучей (рефракция), существенно влияющее на работу гидроакустической аппаратуры.

Сложение волн называется интерференцией. Явление интерференции возникает, если в одну точку приходят одновременно две волны или более. Характер результирующих колебаний будет зависеть от значения частот, амплитуд и фаз составляющих волн. В гидроакустике наибольший практический интерес представляет интерференция волн, идущих в одном направлении или навстречу друг другу.

Именно благодаря этим основам гидроакустики мы можем понять работу нашего радара, который, несмотря на свою компактность, и упрощённость работ основывается на таких же физических явлениях, как и мощные судовые эхолоты.

Познакомившись с эхолотами, мы решили попробовать самостоятельно собрать ультразвуковой радар на Arduino и Processing, который будет работать, также как и профессиональный эхолот. Он состоит из 4 основных элементов: ультразвуковой дальномер «НС - SR04», плата Arduino, сервомашинка и дисплей.

Ультразвуковой радар – это радар, который с помощью ультразвука, в данном случае с помощью датчика ультразвука hs - sr04, может определить какой – либо объект.

Ультразвуковой дальномер НС - SR04 – это помещенные на одну плату приемник и передатчик ультразвукового сигнала. Излучатель генерирует сигнал, который, отразившись от препятствия, попадает на приемник. НС - SR04 один из самых распространенных и самый дешевый дальномер в робототехнике. Он позволяет измерять расстояния от 2см до 4м с приличной точностью 0,3 - 1см. На выходе цифровой сигнал, длительность которого пропорционально равна расстоянию до препятствий.

Работает данный прибор таким образом: ультразвуковой дальномер крепится на сервомашинку, и начинает поворачиваться на 90 градусов. В свою очередь программа написанная в среде Processing это демонстрирует визуально в виде радара. Как только объект или препятствие ближе, чем 40 см на радаре это все визуально показывается в виде красных линий.

Судовой эхолот имеет сложную систему эксплуатации и зачастую из-за своей мощности имеет сильное излучение, которое вредно для здоровья. А плюсы нашего прибора в том,

что у него малая себестоимость, имеет более упрощенную модель строения, является обособлено безвредным и простой в использовании.

Проделав данный проект, мы познакомились с истории возникновения эхолотов и особенность их построения, узнали больше об основах теории гидроакустики, рассмотрели его применения в морской сфере жизни, а самое главное, что мы смогли собрать сами «мини радар», основанный на принципе работы профессионального эхолота.

Список использованной литературы:

1. Воронов В. В., Филипченко В. Г., Яловенко А. В. Навигационный эхолот М - ЗБ. – М.: Мортехинформреклама, 1983. – 33 с
 2. 1.ООО «Мартнэк». Все о радаре и сонаре [Электронный ресурс]: эхолоты. - Спб., 2013. - URL: [https:// seacomm.ru / dokumentacija / 9316 /](https://seacomm.ru/dokumentacija/9316/)
 3. Букатый В. М. Промысловая гидроакустика и рыболокация. – М.: Мир, 2003.– 496 с.
 4. Евтютов А. П. Инженерные расчеты в гидроакустике. – Л.: Судостроение, 1988. –288 с.
 5. Камп Л. Подводная акустика. – М.: Мир, 1972. – 328 с.
- © Мордвинцева Т.В., Иочис К.А., Тимошенкова А.А., Эльзнер Е.А., 2020

Матвеева Н.А.

студентка 1 - го курса магистратуры
Воронежского государственного технического университета,
специалист ООО «МСК «ИНКО - МЕД»
г. Воронеж, Российская Федерация

Муратова О.И.

доцент кафедры САУМС
Воронежского государственного технического университета,
г. Воронеж, Российская Федерация

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В СИСТЕМЕ ОМС

Аннотация

Актуальность работы заключается в обеспечение требуемой стабильности качества медицинской помощи. Целью является совершенствование и развитие системы управления качеством медицинской помощи на основе анализа удовлетворенности потребителей. В результате исследования определено, для того чтобы повысить удовлетворенность клиентов необходимо развивать нормативно - правовую базу и необходима финансово - инвестиционная поддержка.

Ключевые слова

Страховая медицинская организация, автоматизированное рабочее место, планирование качества, иерархическая система.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - рабочее место специалиста, которое оснащено комплексом специализированных устройств, программным обеспечением, которые позволяют автоматизировать часть выполняемых специалистом производственных операций.

Автоматизация рабочего места специалиста по оценке качества медицинской помощи требует использования такого программного продукта, который предусматривал бы возможность обработки статистики, анализа и учета большого количества информации.

В ходе разработки автоматизированного рабочего места для специалиста по оценке качества медицинской помощи в системе ОМС следует выделить следующие основные подсистемы (рис. 1):

- 1) подсистема оценки и контроля качества медпомощи;
- 2) подсистема разработки стандартов;
- 3) подсистема информационно - программных ресурсов;
- 4) подсистема технического обслуживания.

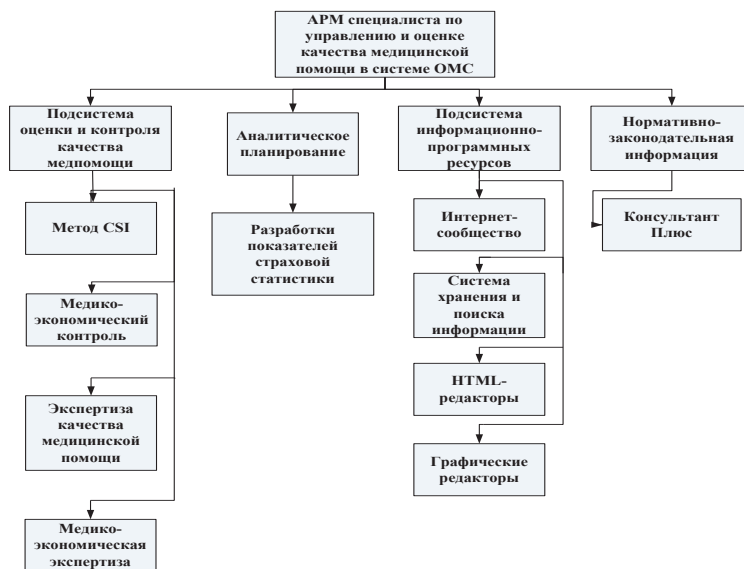


Рисунок 1 - Структура АРМ специалиста по оценке качества медицинской помощи в системе ОМС

Планирование качества – это деятельность, которая осуществляется исходя из политики качества, устанавливает цели и требования путем разработки планов повышения качества выпускаемой продукции (услуги), подготовки персонала и совершенствования системы качества [1, 2].

Планирование может осуществляться на двух уровнях:

1) стратегическое планирование - намечаются основные направления работ в области качества на перспективу;

2) текущее планирование качества – включает правила, планы, намечаемые на предстоящий год.

В данной работе была создана иерархическая система повышения удовлетворенности клиентов СМО (рис. 2). Иерархическая система планирования и повышения удовлетворенности клиентов страховой медицинской организации состоит из следующих элементов: фокус иерархии – повышение удовлетворенности клиентов СМО; факторы и акторы (действующие силы); цели; исходы; обобщенный сценарий.

Метод состоит в декомпозиции проблемы на более простые составляющие части и дальнейшей обработке последовательности суждений лица, принимающего решение (ЛПР), по парным сравнениям. В результате может быть выражена относительная степень взаимодействия элементов. Анализ трудностей принятия решений начинается с создания данной иерархической структуры, которая содержит цель, критерии, альтернативы и факторы, которые влияют на выбор.

Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, на обобщенный сценарий наибольшее влияние оказывают программы п1 и п4. Поэтому, чтобы повысить удовлетворенность клиентов необходимо развивать нормативно - правовую базу и необходима финансово - инвестиционная поддержка.

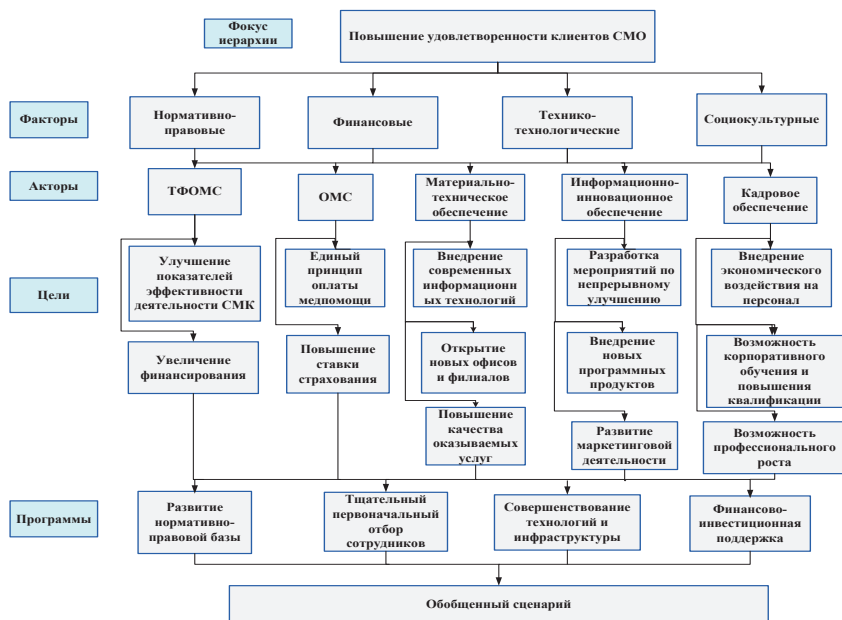


Рисунок 2 - Иерархическая система планирования и выбора альтернативных программ повышения удовлетворенности клиентов СМО

Список использованной литературы:

1 Гордеева, О. И. Обзор инструментов анализа систем и процессов в рамках деятельности по улучшению качества медицинской помощи [текст]: / О.И. Гордеева, О.В.

Родионов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. - 2006. - Т. 5. № 3. - С. 557 - 559

2 Гордеева, О. И. Анализ затрат на обеспечение качества медицинских услуг в лечебно - профилактических учреждениях [текст]: / О.И. Гордеева, О.В. Родионов, С.И. Зюзина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. - 2007. - Т. 6. № 1. - С. 232 - 235.

© Матвеева Н.А, Муратова О.И., 2020г.

Ерохина Т. В.,
магистрант ,
Мигачева Г. Н.,
к.т. н., доцент;
ФГАОУ ВО «РГПТУ»,
г.Екатеринбург,Российская Федерация

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Аннотация

В статье представлена информация о результативности реализуемых процессов повышения качества выпускаемой продукции.Приведены особенности ультразвукового контроля с помощью автоматизированной установки SHUTTLE.

Ключевые слова:

неразрушающий контроль, колесная пара,ультразвуковой контроль, полая ось, сканирование , ультразвуковые волны, дефектоскоп, пьезоэлектрический преобразователь, дефект.

Постоянная оптимизация средств рельсового транспорта, особенно скоростных поездов типа Ласточка и Сапсан требует постоянного совершенствования безопасности движения при эксплуатации.

Важнейшим средством обеспечения эксплуатационной надежности осей колесных пар является неразрушающий контроль. Его проведение необходимо, как при изготовлении, так и при ремонте и периодическом освидетельствовании осей колесных пар с целью своевременного обнаружения опасных несплошностей металла и усталостных трещин, развивающихся чаще всего от цилиндрической поверхности в шейке (под кольцами подшипников и в разгрузочной канавке) и под внутренней кромкой ступицы колеса, а также для обнаружения дефектов и повреждений поверхности средней части оси. Естественно, источником, в том числе и усталостных повреждений, могут быть и металлургические дефекты, недопустимые по действующим стандартам [1, 2]. Качество металла проверяется приемочным неразрушающим контролем черновых и чистовых осей на заводах - производителях магнитопорошковым методом для выявления поверхностных трещин и ультразвуковым - для обнаружения внутренних дефектов и оценки структуры металла. Наиболее эффективным является ультразвуковой контроль осей в условиях

заводского изготовления и ремонта. Он основан на уникальной способности ультразвуковых волн глубоко проникать в толщу металла и отражаться от несплошностей.

Ультразвуковой контроль осей более безопасный из методов неразрушающего контроля.

ООО «Уральские локомотивы» в тесном сотрудничестве с акционерным обществом DeutscheBahn AG (его научно - техническим центром DB Systemtechnik GmbH в г. Кирхмезер) и предприятием в Нюрнберге АСТЕМИУМ внедрили полностью автоматизированную установку неразрушающего ультразвукового контроля SHUTTLE (Далее – Установка) для контроля полых осей колесных пар электропоезда Ласточка. С августа 2019 г. установка эксплуатируется на заводе ООО «Уральские локомотивы» в г. Верхняя Пышма. Она дает положительные результаты при высоких экономических показателях.

Основные задачи, решаемые с использованием установки:

– автоматизированный ультразвуковой контроль полых осей колесных пар через центральное продольное отверстие;

– оси колесных пар контролируются с фиксированным углом падения звука на внутренние поверхности центральных продольных отверстий. Контроль предназначен для обнаружения как окружных, так и осевых дефектов (поперечных и продольных) на наружных поверхностях осей, а также объемных дефектов в цилиндрических зонах оси до 20 мм от наружных поверхностей [3, 4];

– проведение неразрушающего контроля оси непосредственно на колесных парах, установленных на подвижном составе составов при проведении технического обслуживания;

– контроль осей проводится независимо от их состояния монтажа: оси со всеми элементами колесной пары, полностью установленных на ось;

– управление системой осуществляется двумя лицами в соответствии с требованиями [4, 5] дефектоскопистом, аттестованным по ультразвуковому методу контроля, имеющим квалификацию уровня I по [6], в промышленном секторе обслуживания железных дорог, с дополнительным обучением UT I – M I для осей колесных пар с центральным продольным отверстием и помощником;

– механика установки выполнена таким образом, что монтаж сканера возможен с обеих сторон осей колесных пар. Осевое перемещение инспекционного зонда составляет 2320 мм. Это позволяет проводить проверки осей колесных пар содной стороны в непрерывном режиме движения;

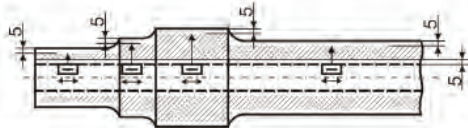
Установка представляет собой единое мобильное устройство и состоит из транспортной тележки, на которой размещены механическая часть, система контактной среды и шкаф электроники [3]. Для стыковки сканера используется подъемно - поворотное устройство, входящее в комплект поставки и относящееся к контрольному оборудованию. Оно может использоваться для подъема сканера из положения хранения на транспортной тележке на проверяемый уровень оси колесной пары. Установкой можно управлять сидя или стоя за панелью управления, расположенной в задней части тележки. С помощью подъемно - поворотного устройства возможно также крепление сканера на уровне пола на низких путях или при демонтаже сменных колесных пар.

Ультразвуковой контроль осей колесных пар осуществляется по всей длине с использованием восьми независимых ультразвуковых каналов, основные функции которых поясняются в следующей главе.

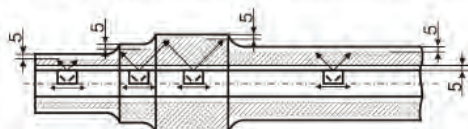
Благодаря специальному расположению преобразователей в держателе осуществляется почти сплошное перекрытие зон контроля на наружных поверхностях осей. На противоположном конце оси может возникать неконтролируемая зона, которая зависит от

угла прозвучивания и от толщины стенки оси. В любом случае прозвучивание всей оси гарантировано осуществляется другими каналами.

Особое внимание при проведении контроля обращено на области изменения поперечного сечения осей (галтельные переходы), подверженные опасности разрушения. Отображения от установленных монтажных деталей устранены с помощью ограничений зон контроля. Схема системы ультразвукового контроля приведена на рисунке1.



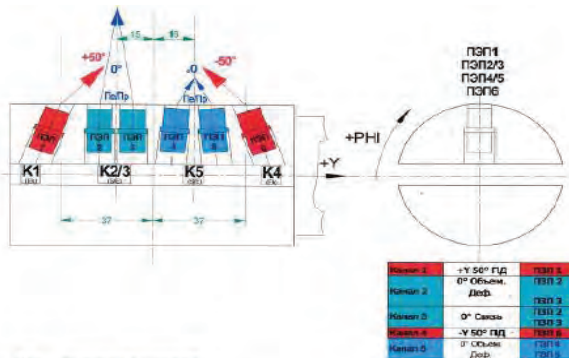
а) УЗК продольными волнами в радиальном направлении



б) УЗК поперечными волнами (угол ввода 50°) в осевом направлении

Рисунок1.Схема системы ультразвуковой системы контроля

Держатель преобразователей, используемый в автоматизированной системе, состоит из десяти отдельных прямых ультразвуковых преобразователей с частотой 5 МГц и диаметром пьезоэлемента 10 мм. Диаметр корпуса держателя составляет 10 мм, а его длина - 12,5 мм(см .рис2). Благодаря своим индивидуальным положениям при монтаже в держателе обеспечиваются требуемые углы ввода.



К1...К5 – номера каналов



Рисунок 2.Держатель преобразователей со схемой установки каналов

Каналы 1 и 4 (ПЭП №1 и ПЭП №4) служат для выявления поперечно - ориентированных дефектов в прямом и обратном аксиальных направлениях соответственно наклонными совмещенными ПЭП с углом вода 37°.

Каналы 7 и 6 (ПЭП №9 и ПЭП №10) служат для выявления поперечно - ориентированных дефектов в прямом и обратном аксиальных направлениях соответственно наклонными совмещенными ПЭП с углом вода 70°.

Каналы 8 и 5 (ПЭП №7,8 и ПЭП №5,6) служат для выявления продольно - ориентированных дефектов в радиальных направлениях по и против часовой стрелки соответственно наклонными ПЭП, подключенными по раздельной схеме с углом вода 55°.

Канал 2 (ПЭП №2 и ПЭП №3) служит для выявления внутренних дефектов прямыми РС ПЭП (в зоне глубиной до 20 мм под внешней поверхностью оси).

Контроль наличия акустического контакта осуществляется по уровню донного эхо - сигнала с помощью канала 3 (ПЭП №2 и ПЭП №3), который работает независимо от канала 2 и имеет собственные настройки усиления.

Автоматизированная система осуществляет УЗК с использованием восьми каналов эхо - импульсным методом с использованием совмещенных и раздельных схем включения ПЭП. Возможно изменение последовательности тактов каналов контроля и смена режимов работы. УЗК осей колесных пар осуществляется с использованием технологии стробов. В зависимости от геометрии осей в процессе сканирования стробы регулируются динамическим способом.

УЗК обеспечивает выявление поверхностных дефектов, эквивалентных или превышающих по своей отражающей способности пропила длиной 5 мм глубиной 1 мм и плоскодонный отражатель диаметром 2 мм для объемных дефектов. Для настройки чувствительности электронной системы используются настроечные образцы предоставленные отделом системотехники Немецких железных дорог.

Электронная плата Socomate ультразвуковой системы (USPC7100) в сочетании с восьмиканальным мультиплексором (MUX3108) и компьютером представляют собой высокоэффективное устройство для проведения ультразвукового контроля, которое применяется для автоматизированного УЗК с использованием одного или двух держателей преобразователей с записью и последующим анализом результатов контроля.

Контроль каждого типа оси колесной пары осуществляется с помощью собственной программы контроля, которая сохраняется на компьютере, и может быть вызвана из меню выбора только пользователем. После чего автоматически загружаются все параметры, необходимые для проведения проверки оси колесной пары. Эти настройки комплекса устанавливаются фирмой - изготовителем Actemium в рамках ввода в эксплуатацию поездов пригородного сообщения и представляются к моменту технической приемки.

Полученные во время стандартных проверок и проведения анализа данные измерений вместе с данными параметров настройки системы, данными объекта контроля и сведениями об операторе, а также с указанием даты и времени хранятся в отдельных директориях. Они могут быть вновь вызваны и представлены на экране в меню «Протокол контроля» и «Протокол проведения анализа данных».

Оператор имеет возможность оставлять комментарии к результатам контроля. В выпадающем окне оператору предлагается выбор из часто повторяющихся комментариев,

которые он может внести в поле «Примечания». Дополнительно имеется возможность вводить индивидуальные комментарии.

В качестве обзорной документации могут составляться протоколы смены, недели и месяца. Они включают в себя всю важнейшую информацию о проведенных и сохраненных в течение соответствующего периода проверках осей колесных пар. Протоколы могут формироваться как для одной, так и для нескольких смен.

Благодаря указанным возможностям результаты контроля осей колесных пар могут сравниваться с результатами проведенных ранее проверок. Прикладная программа в меню «Сравнение» предлагает функцию сопоставления результатов контроля, сохраненных в различное время.

Список использованных источников

1. ГОСТ 33200 - 2014 Оси колесных пар железнодорожного подвижного состава. Общие технические условия [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
2. ГОСТ 14782 - 86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. ГОСТ 34513 - 2018 Система неразрушающего контроля продукции железнодорожного назначения. Основные положения [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
4. Руководство по эксплуатации установки SHUTTLE R ультразвукового контроля полых осей колесных пар., 2019. С 2 - 15.

© Мигачева Г.Н., 2020

Новикова В.О.

Оренбургский Государственный Университет
г. Оренбург, Россия

РАСЧЁТ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ключевые слова: хлебокомбинат, КОВ, загрязнение, предприятие, КОП.

Основным источником загрязнения ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» является котельная.

Источниками загрязнения атмосферы могут быть точечные (труба), линейные и поверхностные. Вещества могут попадать в атмосферу самым различным образом. Например, из - за негерметичного оборудования, с открытых складов, при погрузке и разгрузке продукции.

Такие выбросы соответственно называются неорганизованными. В то же время на многих предприятиях большинство удаляемых из помещений и технологического оборудования загрязняющих веществ выбрасываются в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы и трубы, что позволяет применить для их улавливания соответствующие установки. Такие выбросы называются организованными.

Для определения категории опасности предприятия используют данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферу. Категорию опасности предприятия (КОП) рассчитывают по формуле 2.10:

$$КОП = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{ПДК_i} \right)^{\alpha_i} \quad (2.10)$$

где M_i — количество выбросов i -ой примеси в окружающую среду (мг / с, для перевода массы выбросов отработанных газов с т / год на мг / с необходимо полученные значения M_i умножить на безразмерный коэффициент 31,70), т / год;

$ПДК_i$ — среднесуточная предельно допустимая концентрация i -го вещества, мг / м³;

n — количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием;

α_i — безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i -го вещества с вредностью сернистого газа, определяется по таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Значение коэффициента α_i для различных классов опасности.

Класс опасности вещества	1	2	3	4
Коэффициент α_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Значения КОП рассчитывают при условии, когда $M_i / ПДК > 1$.

При $M_i / ПДК < 1$ значения КОП не рассчитываются, а значит приравниваются к нулю. Для расчета КОП при отсутствии среднесуточных значений предельно допустимых концентраций используют значения максимально - разовых ПДК, ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) или уменьшенные в 10 раз значения предельно допустимых концентраций веществ в воздухе рабочей зоны.

Для веществ, по которым отсутствует информация о ПДК или ОБУВ, значения КОП приравнивают к массе выбросов данного вещества. Исходные данные для расчета КОП представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные при расчете категории опасности предприятия
ОАО «Оренбургский хлебокомбинат»

Наименование загрязнителя	Массовый выброс ЗВ, М, т / год	Предельно допустимая концентрация ЗВ, ПДКсс	α_i – го вещества
NO ₂	15,2	0,04	1,3
SO ₂	5,3	0,05	1,0
Сажа	7,8	0,5	0,9
Пыль мучная	18,2	0,4	0,9

Расчет категории опасности предприятия производится по формуле 2.10:

$$КОВ_{NO_2} = \left(\frac{15,2 \frac{м}{сезон} \times 31,7}{0,04 \frac{мг}{м^3}} \right)^{1,3} = 201881,12 \text{ м}^3 / \text{с}$$

$$KOB_{SO_2} = \left(\frac{5,3 \text{ м/сезон} \times 31,7}{0,05 \cdot \text{м}^2 / \text{м}^3} \right)^1 = 3360,2 \text{ м}^3 / \text{с}$$

$$KOB_{сажа} = \left(\frac{7,8 \text{ м/сезон} \times 31,7}{0,5 \cdot \text{м}^2 / \text{м}^3} \right)^{0,9} = 265,93 \text{ м}^3 / \text{с}$$

$$KOB_{муч.пыль} = \left(\frac{18,2 \text{ м/сезон} \times 31,7}{0,4 \cdot \text{м}^2 / \text{м}^3} \right)^{0,9} = 696,89 \text{ м}^3 / \text{с}$$

$$КОП = 201881,12 \text{ м}^3 / \text{с} + 3360,2 \text{ м}^3 / \text{с} + 265,93 \text{ м}^3 / \text{с} + 696,89 \text{ м}^3 / \text{с} = 206204,14 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Значения, полученные в ходе расчета КОП представлены в таблице 2.3. Графические данные показаны в рисунке 2.2.

Таблица 2.3 – Результаты расчета по категории опасности предприятия

Наименование загрязнителя	Значение КОВ, м ³ / с	Значение КОП, м ³ / с
NO ₂	201881,12	206204,14
SO ₂	3360,2	
Сажа	265,93	
Мучная пыль	696,89	

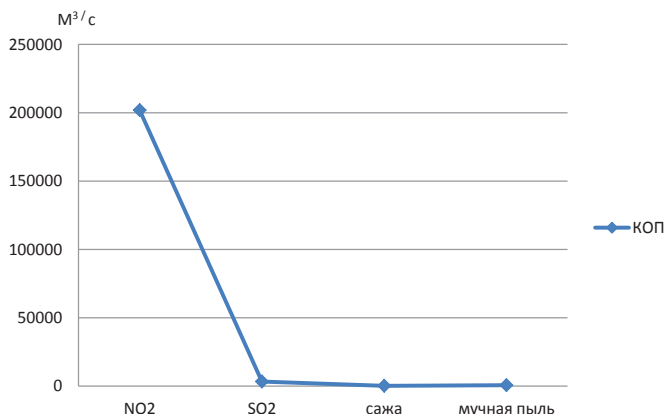


Рисунок 2.2 – Категория опасности предприятия

Приоритетной примесью при расчете категории опасности предприятия по рисунку 2.2 является диоксид азота, затем диоксид серы, мучная пыль и сажа.

По величине КОП предприятия делят на четыре категории опасности.

Граничные условия для деления предприятий по категориям опасности приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Граничные условия для деления предприятий по категориям опасности в зависимости от значений КОП

Значения КОП ($\text{м}^3/\text{с}$)	Класс опасности
$\text{КОП} > 31,7 \times 10^6$	1
$31,7 \times 10^6 > \text{КОП} > 31,7 \times 10^4$	2
$31,7 \times 10^4 > \text{КОП} > 31,7 \times 10^3$	3
$\text{КОП} < 31,7 \times 10^3$	4

Предприятия первой и второй категории опасности представляют собой наибольшую опасность для окружающей среды, к ним необходимо применять особые требования при разработке нормативов ПДВ (ВСВ) и ежегодном контроле за их достижением.

Предприятия третьей категории опасности, как правило, самые многочисленные, и они могут иметь тома ПДВ, разработанные по сокращенной программе.

К четвертой категории опасности относят самые мелкие предприятия с небольшим количеством выбросов вредных веществ в атмосферу. Для таких предприятий устанавливают нормативы ПДВ на уровне фактических выбросов.

По результатам проведенных расчетов по показателю категории опасности предприятия ($206204,14 \text{ м}^3/\text{с}$) ОАО «Оренбургский хлебокомбинат» следует относить к третьему классу опасности, с размером СЗЗ 100 метров, а по стандарту 50 метров, а значит, не соответствует данному предприятию хлебопекарной промышленности.

Список литературы

- 1 Банников, А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды : учеб. для с. - х. вузов / А. Г. Банников, А. А. Вакулин, А. К. Рустамов. - М. : Колос, 1996. – 303 с.
- 2 Борисова, С.В. Проектирование хлебопекарных предприятий: учеб. пособие / С.В. Борисова, З.Ш. Мингалеева, Т.А. Ямашев, О.В. Старовойтова, Л.И. Агзамова, И.Д. Гуриянов, М.М. Гизатуллина, О.А. Решетник. – Казань: КНИТУ, 2013. – 148 с.
- 3 Виды мониторинга почв. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studwood.ru>
- 4 Воздействие на окружающую среду хлебопекарного производства. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://studbooks.net>

© Новикова В.О., 2020 г.

Фельдман Л. А.

Магистрант,
кафедра «Электрические станции», СамГТУ
г. Самара, Российская Федерация

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕННУЮ ГЕНЕРАЦИЮ

Аннотация

Рассматриваются особенности создания и функционирования виртуальной электростанции как согласованной работы локальных генераторов, управляемой из единого центра, обозначены предпосылки создания виртуальных электростанций, а также

рассмотрены преимущества и задачи, необходимые к решению на пути создания виртуальных электростанций.

Ключевые слова

Виртуальная электростанция, распределенная генерация, энергоэффективность, регулирование электрической нагрузки, энергосистема, синхронная зона.

Развитие альтернативных источников и малых систем генерации привело к возникновению большого числа независимых производителей электроэнергии. При этом большие изменения претерпели и потребители электроэнергии. Для того, чтобы управлять энергосистемой в новых реалиях, нужны новые принципы регулирования генерации и потребления, основанные на использовании цифровых технологий. Именно так и появился термин «цифровая энергетика». Но, помимо повышения эффективности использования разнообразных способов генерации электроэнергии, цифровые технологии позволяют реализовать в энергосистеме и принципиально новые функции.

Важнейшей характеристикой энергосистемы является баланс мощности. Согласно ГОСТ, он определяется как «система показателей, характеризующая соответствие суммы значений нагрузки энергосистемы и потребной резервной мощности величине располагаемой мощности энергосистемь». Проще говоря, должен соблюдаться баланс между мощностью нагрузки, с одной стороны, а также суммой вырабатываемой и поступающей в систему электроэнергии, с другой стороны.

Традиционный подход предусматривает наличие небольшого количества электростанций большой мощности. Какие - либо средства накопления электроэнергии в таких энергосистемах либо отсутствуют, либо есть в единичных экземплярах и решают только частные задачи (как, скажем, гидроаккумулирующая станция в Сергиевом Посаде, призванная сглаживать пики энергопотребления Москвы).

Построение энергосистемы на основе аналоговых принципов подразумевает переключение потоков электроэнергии из централизованной диспетчерской. Это может быть как ручное управление (например, на основе текущих данных о работе крупнейших потребителей электроэнергии в регионе), так и переключение в автоматическом режиме по заданной программе, а также на основе анализа текущей ситуации. Для управления автоматикой может использоваться вычислительная техника, тем не менее, такая энергосистема все равно будет аналоговой из - за лежащих в ее основе принципов поддержания баланса мощности.

Переключение потоков энергии в системе (например, переключение части поставляемой мощности от одних потребителей другим, экспорт энергии в соседний регион или импорт из него и т. д.) регулируют баланс очень приблизительно. Более тонкая подстройка происходит за счет изменения частоты генерации в небольших пределах.

Наиболее мощными потребителями электроэнергии, как правило, являются электродвигатели в промышленности и объектах инфраструктуры. Снижение частоты тока в сети приводит к снижению числа оборотов электродвигателей и, соответственно, уменьшению потребляемой ими мощности. Повышение частоты ведет к увеличению энергопотребления, чем компенсируется недостаточная нагруженность генераторов.

В том случае, если электродвигатель установлен, например, в подъемнике или токарном станке, то зависимость между частотой и мощностью, как правило, линейная. Если же речь

идет о вентиляторах или насосах, где электродвигатель нагружен на устройство с лопастями, прокачивающее воздух или жидкость, то зависимость мощности от частоты имеет третий, а иногда и более высокий порядок.

Отклонение частоты в ту или иную сторону от номинала приводит к снижению КПД генераторов на электростанциях. Конструкция генераторов рассчитывается таким образом, чтобы падение выработки электроэнергии при снижении частоты в сети было меньше, чем падение энергопотребления.

В автономных системах энергоснабжения допускается отклонение частоты генерации на 5 Гц в большую или меньшую сторону относительно номинального значения 50 Гц.

Поскольку до недавнего времени передача электроэнергии осуществлялась главным образом на переменном токе, актуальной задачей была работа электростанций и потребителей в пределах большого числа регионов на единой частоте. Речь шла об абсолютно точном равенстве частоты во всех элементах энергосистемы.

Это позволяет соседним странам и соседним регионам внутри страны свободно обмениваться электроэнергией. Территория, на которой обеспечивается единство частоты всех присоединенных к энергосистеме генераторов, называется синхронной зоной. Задача создания таких зон впервые в мире была решена советскими учеными.

К 1978 году сложилась так называемая Первая синхронная зона, охватывающая сейчас все регионы России, кроме расположенных на Дальнем Востоке (там часть энергосистем являются автономными, а другая часть объединена во Вторую синхронную зону), а также ряд республик бывшего СССР. Согласно действующим нормам, на протяжении недели отклонение частоты в сети от номинального значения 50 Гц не должно превышать 0,4 Гц. Также допускаются кратковременные изменения частоты не более, чем на 0,8 Гц от номинального значения. Тем не менее, такого небольшого изменения частоты оказывается вполне достаточно для точной регулировки баланса мощности в гигантской энергосистеме.

Главным отличием цифровой энергетики от аналоговой является то, что регулировка энергопотребления в нагрузке для обеспечения баланса мощности осуществляется не путем изменения частоты переменного тока, а путем управления нагрузкой цифровым способом.

Другой особенностью цифровой энергетики является возможность реализации полностью децентрализованной системы управления. Клиент электроэнергетической компании приобретает оборудование со встроенным блоком (или же заказывает установку такого блока в уже имеющуюся у него технику), позволяющим дистанционно управлять данным устройством, переводя его в тот или иной режим, характеризующийся тем или иным энергопотреблением.

Виртуальная электростанция позволяет обеспечить конкуренцию и возможность выбора для потребителя. Она представляет собой компьютерную систему, управляющую генерацией и потреблением у подключенных к ней субъектов рынка электроэнергетики, обеспечивая внутри сообщества баланс мощности. Эта концепция активно продвигается сейчас на рынок компанией Siemens, разработавшей систему DEMS, на базе которой можно создавать виртуальные электростанции. Подключиться к этой системе не намного сложнее, чем зарегистрироваться в социальной сети.

На бытовом уровне мы воспринимаем электростанцию как некоторое предприятие, вырабатывающее электричество. Но, с точки зрения электроэнергетики, электростанция — это всего лишь средство, с помощью которого обеспечивается баланс мощности в

энергосистеме. Наиболее распространенный случай поддержания такого баланса — генерация с управляемыми параметрами, что и делает обычная электростанция. Но баланс может быть достигнут и путём управления потреблением электроэнергии.

Цифровая энергетика сделала возможным создание виртуальных электростанций, не производящих электроэнергию, а только управляющих энергопотреблением.

В результате, в электроэнергетике появляется реальная конкуренция, в ближайшем будущем выбор поставщика электроэнергии не будет привязан к определенному месту, а условия поставок будет выбирать клиент под свои нужды.

Список использованной литературы

1. Папков Б. В. Активные элементы потребителей в электроэнергетической системе // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Вып. 66. Актуальные проблемы надежности систем энергетики. Минск: БНТУ, 2015. С. 218–225.

© Л.А. Фельдман, 2020

Чикин В.В.

магистр 2 курса энергетического факультета УлГТУ
г. Ульяновск, РФ

РОЛЬ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ТАРИФА В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Аннотация

Вопрос повышения уровня качества электроэнергии в электроэнергетической системе является важным для российской энергетики. Добиться его повышения возможно с помощью специальных технических средств повышения качества электроэнергии. Однако спрос на них отсутствует, поскольку требуется от потребителя электроэнергии вложения средств. Привлечь заинтересованность потребителей к процессу повышения качества электроэнергии возможно с помощью стимулирующего тарифа, который в настоящее время представлен только базовой частью.

Ключевые слова

Модель, электроэнергия, качество, стимулирующий тариф, энергоснабжающая организация, потребитель

В настоящее время одним из актуальных направлений исследований в энергетике является качество электрической энергии (КЭ). КЭ характеризует электромагнитную среду, в которой функционирует подключенное к ней электрооборудование. Электромагнитная среда формируется в результате определенного технологического процесса. В электроэнергетическом процессе — это производство, передача и потребление электроэнергии. Каждому этапу процесса свойственны определенные изменения, вызванные отклонениями от заданного режима, принципом работы электрооборудования и его состоянием, работой средств защиты и автоматики и т.п. [1].

Таким образом, электроэнергетическая система является той электромагнитной средой, в которой электромагнитные помехи создаются, распространяются и воздействуют на электроприемники. Однако и сами электроприемники также являются источниками помех. В связи с этим КЭ в электроэнергетической системе характеризуют по уровню помех, называемых показатели качества электроэнергии (ПКЭ).

Из анализа результатов измерений ПКЭ следует, что нарушения требований ГОСТ 32144–2013 имеют массовый и систематический характер во всех энергосистемах России. В итоге ущерб от низкого КЭ обходится российской экономике по минимальной оценке около 25 млрд. долларов в год [2]. Поэтому повышение уровня КЭ является актуальной и важной задачей.

Добиться повышения КЭ возможно с помощью схемных решений или с помощью специальных технических средств. В связи с тем, что наибольшее число помех возникает в процессе передачи и потребления электроэнергии, то установка средств повышения КЭ в сети потребителя играет важную роль. Рынок достаточно хорошо представлен такими средствами, но спрос на них отсутствует. Возникает вопрос. Зачем потребителю устанавливать технические средства и повышать КЭ в смежных сетях энергоснабжающей организации, тратить на это свои средства? Нет уверенности и гарантии в компенсации затрат на средства со стороны смежной энергоснабжающей организации. Каков механизм компенсации затрат? И т.п.

Урегулировать эти вопросы может только система государственного управления процессом повышения КЭ, представляющая собой нормативно - правовую базу взаимоотношений между энергоснабжающими организациями, потребителями электроэнергии и государственными органами. Система управления реализует механизмы компенсации затрат потребителя на установку средств повышения КЭ путем снижения или повышения тарифа на потребляемую электроэнергию. Эффективным средством воздействия на потребителя в части установки средств является применение стимулирующего тарифа:

$$C_{\text{абон}} = C_{\text{баз}} + C_{\text{стим}}$$

где $C_{\text{абон}}$ - фактический тариф абонента энергоснабжающей организации (потребителя электроэнергии);

$C_{\text{баз}}$ - базовая часть тарифа, одинаковая для всех абонентов энергоснабжающей организации;

$C_{\text{стим}}$ – стимулирующая часть тарифа, представленная в виде скидки (надбавки) за влияние на КЭ в точке общего присоединения.

Скидки (надбавки) устанавливаются индивидуально для каждого потребителя. Методика их расчета и применения должна регулироваться нормативно - правовыми документами наряду с методикой формирования и применения базовой части тарифа.

Анализ нормативно - правовых документов показывает, что нормативно - правовые документы обеспечивают формирование и утверждение только базовой части тарифа $C_{\text{баз}}$. При этом стимулирующая часть тарифа не формируется, поэтому $C_{\text{стим}}=0$. Данное обстоятельство является причиной низкой заинтересованности потребителей электроэнергии в установке средств повышения КЭ. Разработка методик расчета и применения стимулирующей части тарифа может повысить заинтересованность

потребителей в установке средств повышения КЭ, что позволит поднять уровень КЭ в электроэнергетической системе.

Список использованной литературы:

1. Карташев, И.И. Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Способы его контроля и обеспечения / И.И. Карташев. - М.: Издательство МЭИ, 2000. - 120 с.

2. Добрусин, Л. А. Инвестиции в электроэнергетику России и программа повышения их эффективности. Доклад. // VI Всероссийский Энергетический форум «ТЭК России в XXI веке», Москва, Государственный Кремлевский Дворец, 1–4 апреля 2008 г.

© Чикин В.В., 2020

Чиркова Е.В.

канд. техн. наук, доцент ТГУ
г. Тольятти, РФ

Наумова Т.С.

Магистрант 2 курса ТГУ
г. Тольятти, РФ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ КАК КОМПРОМИСС МЕЖДУ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ И КОМФОРТОМ

Аннотация

В статье рассмотрена проблема энергосбережения при эксплуатации зданий, на примере гостиничного комплекса. Предложены рациональные пути решения с использованием современных технологий управления микроклиматом.

Ключевые слова

Автоматизация, гостиница, строительство, отопление, вентиляция

В современном мире одной из наиболее важных задач, которые необходимо решать при проектировании зданий, является задача энергосбережения. Это обусловлено высокой стоимостью энергоресурсов и экологическими проблемами.

Очень важно рационально использовать энергетические ресурсы. Для решения этой проблемы применяют современные инновационные технологии, позволяющие свести к минимуму экологические проблемы.

Одной из наиболее дорогих видов энергии является тепловая. Снижения потерь теплоты можно добиться путём утепления наружных ограждений помещений или автоматической регулировкой систем отопления и вентиляции. Автоматизированная система позволяет экономить тепловую энергию при отсутствии людей в помещении. Такое решение впоследствии приведет к экономии денежных средств, затрачиваемых на отопление помещений.

Рассмотрим автоматизированные системы управления микроклиматом на примере гостиничного комплекса.

Гостиницы являются инженерно сложными сооружениями. Это объясняется, в том числе, повышенными требованиями к надежности и качеству обеспечения комфортных условий в помещении. Уникальность гостиниц объясняется их многофункциональностью, наличием помещений различного назначения в одном здании, таких как рестораны, зал для занятий спортом, салон красоты и др.

В гостиничном комплексе обычно имеется собственная котельная или электростанция. Предусматриваются также резервные источники питания для бесперебойной круглогодичной работы комплекса.

Современные постояльцы гостиниц обращают внимание на техническое оснащение номера, комфортные температуру и влажность воздуха в помещении.

Для повышения эффективности обслуживания номеров сети гостиниц всё чаще выбирают автоматизированное управление оборудованием систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

Для обеспечения контроля и регулирования систем теплоснабжения, вентиляции, холодоснабжения следует предусматривать автоматизированные системы управления микроклиматом, в состав которых могут входить программируемые устройства, фиксирующие в памяти проводимые регулировки и аварийные ситуации [2].

Сигнальные датчики, установленные в номерах гостиницы, связываются в единую сеть и подключаются к главному серверу системы.

На стойке администрации гостиницы устанавливается оборудование с программным обеспечением, которое позволяет в реальном времени отслеживать состояние параметров внутреннего воздуха любого гостиничного номера и удалённо управлять микроклиматом внутри помещения. Программный комплекс может дополнительно формировать различные отчёты для обслуживания или анализа функционирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования, что позволяет контролировать расход энергоресурсов.

В каждом номере настроена сигнальная привязка оборудования автоматизации на контакты фанкойлов, которые обеспечивают охлаждение или нагрев воздуха помещения.

При отсутствии постояльца в номере гостиницы в зимний период работает дежурное отопление, настроенное на температуру ниже комфортной для проживания. После активации номера система стремится к оптимальной температуре воздуха в помещении в усиленном режиме за максимально короткий промежуток времени. После достижения требуемых значений параметров воздуха внутри помещения, режим работы системы отопления стабилизируется для поддержания требуемой температуры воздуха.

В гостиничном номере также устанавливается термостат с датчиками температуры внутреннего воздуха [3], присутствия, относительной влажности внутреннего воздуха.

Определение присутствия постояльцев системой основывается на двух ключевых факторах: это сигнал, поступающий от датчика разблокировки двери номера и инфракрасный датчик движения, реагирующий на тепло, который непрерывно анализирует пространство комнаты на присутствие в ней человека. Этих двух анализаторов достаточно для точного определения, занят или свободен гостевой номер. Требуется это для того, чтобы автоматизированная система «оценила», нужно ли поддерживать комфортные параметры воздуха в помещении при наличии постояльца или же работать в режиме энергосбережения при отсутствии гостя.

Применение определения присутствия в гостевых номерах позволяет значительно снизить потребление энергии в свободных номерах без посетителей.

Также климатическое оборудование, которое применяется для охлаждения воздуха в помещении в теплый период, отключается при открытии окна для экономии энергии, затрачиваемой на работу установок кондиционирования.

Таким образом, автоматизированное управление микроклиматом позволяет сэкономить существенные денежные средства, затрачиваемые на оплату электроэнергии для поддержания работы систем вентиляции, кондиционирования и отопления. Задача системы автоматизации состоит в нахождении совершенного баланса между комфортом гостя и максимальным снижением энергозатрат.

В данной статье рассмотрены лишь некоторые из путей решения проблемы энергосбережения. Но не стоит забывать, что каждое здание уникально и требует индивидуального проектного решения.

Список использованной литературы

1. Краснов Ю.С., Борисоглебская А.П., Антипов А.В. Системы вентиляции и кондиционирования: Рекомендации по проектированию и наладке: Москва 2004. – 373 с.
2. СП 257.1325800.2016. Здания гостиниц. Правила проектирования [Электронный ресурс]. - Введ. 2017 - 04 - 21. - Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru / document / 456040113](http://docs.cntd.ru / document / 456040113);
3. СТО НП "АВОК" 4.3 - 2007. Стандарт АВОК. Распределители стоимости потребленной теплоты от комнатных отопительных приборов. Распределители с электрическим питанием услуги [Электронный ресурс]. - Введ. 2007 - 05 - 01. - Режим доступа: <http:// docs.cntd.ru / document / 1200083196>;

© Чиркова Е.В., Наумова Т.С., 2020

Шатова Е.И.

магистр, напр. «Техносферная безопасность», профиль
«Защита окружающей среды территориально - производственных комплексов»,
ВШТЭ СПбГУПТД, г. Санкт - Петербург

Смирнова А. И.

к.х.н., доц., кафедра физической и коллоидной химии
ВШТЭ СПбГУПТД, г. Санкт - Петербург

Дягилева А.Б.

д.х.н., проф., кафедра охраны окружающей среды
и рационального использования природных ресурсов,
ВШТЭ СПбГУПТД, г. Санкт - Петербург

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ НОВЫХ РЕАГЕНТОВ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ ФОРМОВАНИЕ

Аннотация

Введение нового реагента на основе гелевой композиции в технологию аэродинамического формирования бумаги рассматривается как одно из мероприятий по снижению пылимости в рабочей зоне технологического процесса производства бумаги.

Установлено, что наиболее безопасным и эффективным способом обработки целлюлозы с малым риском воздействия на персонал в рабочей зоне данного производства является предварительный погружной способ обработки материала перед формованием.

Ключевые слова

Обеспечение безопасности, вредные и опасные факторы, аэродинамическое формование, композиционный реагент.

Внедрение новых реагентов и технологических решений в производственный процесс сегодня требует обязательного учета, как условий обеспечения экологической безопасности, так и разработки системы промышленной безопасности на площадке объекта.

Одной из важных проблем обеспечения производственной безопасности является формирование здоровых и безопасных условий деятельности персонала и защиты окружающей среды от воздействия вредных и опасных факторов техногенного характера [3]. Основой обеспечения безопасности является разработка системы комплекса мероприятий, направленных на локализацию, а также упреждение реальной и потенциальной опасности, которая может возникнуть в производственном процессе. На стадии испытания и создания новых технологий это является особенно важно, так как эти решения далее могут тиражироваться.

На сегодняшний день при традиционном многотоннажном производстве бумаги неблагоприятными факторами производственной среды и трудового процесса являются повышенные концентрации химических веществ, включая пыль, аэрозоли и пары, которые обладают остротоксическим, раздражающим, аллергическим и канцерогенным действием, а также воздействие уровня шума и вибрации [6].

Развитие альтернативного метода в виде аэродинамического формования бумаги (АДФ) пока не нашло широкого применения и находится на стадии пилотных испытаний. Однако такой способ имеет явный ряд преимуществ, таких как обеспечение повышения экологической эффективности в технологии получения бумаги при отсутствии производственных стоков и вредных выбросов в атмосферу [5]. АДФ – это технологический процесс, в котором формование бумажного полотна осуществляется осаждением на сетке волокон и композиции бумажной массы из воздушного потока. Воздух исполняет роль технологической среды. Поэтому учет химического состава воздушного потока имеет первостепенное значение для оператора процесса.

Установка АДФ, благодаря своей компактности, может быть использована в библиотечных фондах, архивах и музеях для обеспечения реставрационных работ с восполнением недостающих частей листов ветхих документов, с последующим правильным внедрением на новое специальное рабочее место. Необходимая площадь для размещения компактной установки [8] составляет 10–12 м².

Комплекс оборудования данной установки (рис.1) состоит из диспергатора (1), канала подачи волокнистого материала (2), формующей шахты (3), рамки с формующей сеткой (4), воздухоотборного патрубка (5), вытяжного вентилятора (6), предназначенный для прососа воздуха через перечисленные узлы и фильтра (7) [4].

Однако необходимо отметить, что специфическая воздушная среда в технологии производства приводит к определенным рискам, например, аэрозоли могут существенно повысить риск патологических изменений организма оператора–реставратора. Кроме того,

наличие органических веществ в виде дисперсной фазы существенно повышает риск возникновения пожара на рабочем месте, что также необходимо учитывать в системе организации условий труда. Указанные факторы связаны с наличием дисперсной фазы в рабочей зоне из - за выброса мелкого волокна из диспергатора, что на рис.1 отображено «облаком» мелкого волокна, которое необходимо снизить за счет дополнительных технологических мероприятий. Влияние мелкодисперсной пыли на человека известны [7], дополнительно пыль скапливается в труднодоступных местах установки АДФ. Несвоевременное устранение скопления пыли может привести к самовоспламенению.

Необходимо отметить, что эти пылевые частицы являются ценным сырьем для проведения реставрационных работ, поэтому после каждого процесса необходимо предусматривать обслуживание оборудования со сбором вторичных материалов. Для снижения концентрации мелкодисперсной пыли предлагается введение в бумажную массу нового композиционного реагента [9].

В любом случае наличие пыли в технологии производства позволяет присвоить данному фактору IV класс опасности [1, 2]. Он провоцирует преимущественно аллергические и астматические заболевания, и, возможно, инфекционные заболевания, если для создания композиции используется волокнистые материалы старых изданий, на которых могли быть сосредоточены болезнетворные грибы и плесени. Это особенно необходимо учитывать при использовании вторичного материала старых изданий, чтобы сохранить основную структуру реставрируемого листа.

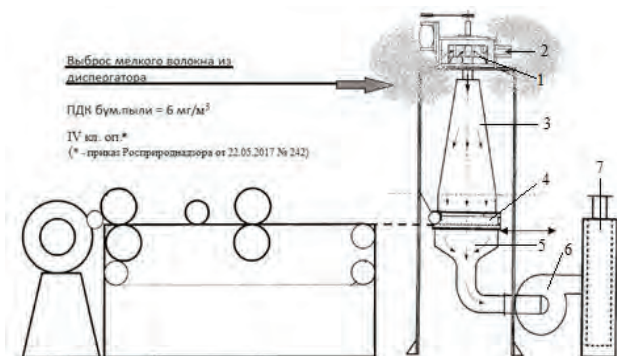


Рисунок 1 – Установка АДФ с выделением пыли на рабочем месте:

- 1 – диспергатор; 2 – канал подачи волокнистого материала; 3 – распределяющая шахта;
- 4 – выдвижная рамка со съёмной сеткой; 5 – воздухоотборный патрубок;
- 6 – воздухоотборный вентилятор; 7 – фильтр

Исследование по внедрению нового реагента на основе гелевой композиции SiO_2 , Al_2O_3 , полученной оригинальным способом [9], в технологию АДФ требует введения дополнительной стадии подготовки материала перед диспергацией. Используемый реагент способен изменить и улучшить физико - химические свойства бумаги за счет изменения поверхностного заряда материала. Обработку листов для обеспечения безопасности производственного процесса целесообразнее проводить погружным способом. В этом

случае обменная емкость целлюлозы будет выше, чем обменная емкость целлюлозы, обработанной капельным путем. Появление поверхностного заряда объясняется присутствием в составе активных групп, способствующих образованию дополнительных межволоконных связей в бумажной массе, что влияет на упрочнение бумаги, и возможным участием мелкодисперсной части пыли в этом процессе еще в зоне воздушного потока. Что касается распыления композиционного реагента (капельное нанесение) в виде гидрозоли при подготовке материала, то следует ожидать с высокой степенью вероятности значительного риска в рабочей зоне, в связи с агрессивностью реагента (рН 4 - 5) и более низкой адсорбцией при поверхностном смачивании волокна.

Перед подачей данного материала в шахту установки АДФ, кремний и алюминий будут находиться в закрепленном виде на поверхности волокна, и их активация будет происходить уже при подаче влажного воздуха в систему и способствовать более качественному формированию листа. Однако тонкое измельчение, предусмотренное в технологии АДФ, будет влиять на формирование мелких волокон, и избежать полностью влияния на оператора - реставратора не удастся. Вместе с тем культура ношения масок в период пандемии основательно внедрилась в практику индивидуальной защиты, и, следовательно, при эксплуатации данной научно - реставрационной лаборатории, эти средства также необходимо применять. Кроме этого, необходимо дополнительно разрабатывать карту производственного контроля над соблюдением санитарных правил и мероприятий, а также изучить токсикологические свойства компонентов, входящих в состав бумажного листа.

С точки зрения техносферной безопасности предварительная подготовка целлюлозы погружным способом для последующего формирования бумажного полотна на установке АДФ будет эффективнее и безопаснее, чем использование капельного способа.

По результатам пылевой нагрузки на новом рабочем месте необходимо определить систему профилактических мер, а также оценить токсикологическое влияние специфических компонентов на оператора-реставратора без его потерь физических свойств. Впоследствии эта работа может являться материалом для оценки вероятности развития профессионального заболевания при данном виде деятельности с последующей разработкой системы компенсационных мер, в том числе на локальных промышленных площадках.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 12.1.007 - 76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности / (принят Госстандартом 10 марта 1976). – М.: Стандартинформ, 2007. – 10с.
2. ГОСТ 32419 - 2013. Классификация опасности химической продукции. Общие требования / (принят Росстандартом 22 ноября 2013). – М.: Стандартинформ, 2014. – 56с.
3. ГОСТ Р 54145 - 2010 Менеджмент рисков. Руководство по применению организационных мер безопасности и оценки рисков. Общая методология / (принят Росстандартом 21 декабря 2010). – М.: Стандартинформ, 2012. – 37с.
4. Дробосюк, В.М. Аэродинамическое формирование бумаги санитарно - гигиенического назначения [Текст] / В.М. Дробосюк, Г.К. Малиновская, Л.В. Литвинова // ИВУЗ. Лесной журнал. 2015. – № 1. – С.126 - 132.

5. Дробосюк, В.М. Технология изготовления бумаги аэродинамическим способом / СПбГТУРП. СПб, 2011. 56с.: ил. 11 – ISBN 978 - 5 - 91646 - 041 - 4

6. Дубель, Е.В. Распространенность заболеваний среди работников крупного целлюлозно - бумажного комплекса [Текст] / Е.В. Дубель, Т.Н. Унгурияну // Экология человека. 2013. – С. 40 - 46.

7. Калаева, С.З. Влияние мелкодисперсной пыли на биосферу и человека[Текст] / С.З. Калаева, К.М. Муратова, Я.В. Чистяков, П.В. Чеботарев // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2016. Вып.3. – С. 40 - 63.

8. Пат. 172280U1 Российская Федерация, МПКD21H 25 / 18Устройство для восполнения недостающих частей листов документов [Текст] / Г. К. Малиновская, Л. В. Литвинова, Р. О. Шабиев; заявл. 14.02.2017; опубл. 03.07.2017, Бюл. № 19. – 6с.

9. Пат. 2656305C2 Российская Федерация, МПК C01F 7 / 26C22B 3 / 08C02F 1 / 52. Способ получения низкоконцентрированного композиционного коагулянта - флокулянта на основе нефелинсодержащего сырья и золы [Текст] / Дягилева А.Б.; заявитель и патентообладатель. заявл. 29.09.16; опубл. 04.06.18, Бюл. № 16. – 8 с.

© Е.И. Шатова, А.И. Смирнова, А.Б. Дягилева, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Абдуллаева А.А., Багиров Р.Б. ОЦЕНКА УРОВНЯ РИСКА НА ПРЕДПРИЯТИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ НА ПРИМЕРЕ ЗАВОДА БКУ	3
Агибалова А.И. АНАЛИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА. СОСТАВ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА	6
Астахов А.В. ВИДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИХ ОСОБЕННОСТИ	10
Багиров Р.Б., Абдуллаева А.А. УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ РИСКАМИ НА ОБЪЕКТАХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА	13
Бакунина Т. А. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ПРИ ТОРЦОВОМ ФРЕЗЕРОВАНИИ	17
Бочарова С.В., Тюменцев А.Г. ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ	20
Грецов А. В. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МИКРОСЕРВИСНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	22
Елисеева А.А., Антоненко А.А. ИННОВАЦИОННЫЕ ТОПЛИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	25
Захаров И. С., Коваль С. Ю. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРОВ СФЕРИЧЕСКОГО ПОЛОГО ДЕФЕКТА МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СТЕРЖНЯ НА МЕСТНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В СТЕРЖНЕ ПРИ КРУЧЕНИИ	27
Казачко А. А., Шатохин А. П., Кочин И. А. ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ЭКОЛОГИЮ	30
Коваль С. Ю., Захаров И. С. ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРОВ РАКОВИНЫ, РАСПОЛОЖЕННОЙ НА ОСИ СТЕРЖНЕВОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОТЛИВКИ, НА ВОЗНИКАЮЩИЕ В ОТЛИВКЕ НАПРЯЖЕНИЯ	31
Краснова М.Н., Дробышев А.А. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ КЕРМЕТЫ И ИХ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	34

Куценко С.С., Мордвинцева Т.В., Иочис К.А., Тимошенкова А.А., Эльзнер Е.А. РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗВУКА В МОРЕ. СУДОВЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ ЭХОЛОТЫ	39
Матвеева Н.А., Муратова О.И. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В СИСТЕМЕ ОМС	42
Ерохина Т. В., Мигачева Г. Н. ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ	45
Новикова В.О. РАСЧЁТ КАТЕГОРИИ ОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	49
Фельдман Л. А. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ВИРТУАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАСПРЕДЕЛЕННУЮ ГЕНЕРАЦИЮ	52
Чикин В.В. РОЛЬ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ТАРИФА В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	55
Чиркова Е.В., Наумова Т.С. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ КАК КОМПРОМИСС МЕЖДУ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕМ И КОМФОРТОМ	57
Шатова Е.И., Смирнова А. И., Дягилева А.Б. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ НОВЫХ РЕАГЕНТОВ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЕ ФОРМОВАНИЕ	59

Уважаемые коллеги!

Приглашаем принять участие в Международных и Всероссийских научно-практических конференциях и опубликовать результаты научных исследований в сборниках по их итогам.

Все участники конференций получают индивидуальные ДИПЛОМЫ формата А4, которые высылаются в печатном виде заказной бандеролью, а так же в электронном формате размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>

**Организационный взнос составляет 100 руб. за страницу.
Минимальный объем статьи, принимаемой к публикации 3 страницы.**

По итогам конференций издаются сборники:

- которым присваиваются библиотечные индексы УДК, ББК и ISBN;
- которые размещаются в открытом доступе на сайте <https://ami.im>;
- которые постатейно размещаются в Научной электронной библиотеке elibrary.ru по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.

Сборник (в электронном виде) и диплом (в электронном и печатном виде) предоставляются участникам бесплатно.

Публикация итогов (издание сборников и изготовление дипломов) осуществляется в течение 5 дней после проведения конференции.

График Международных и Всероссийских научно-практических конференций, проводимых Агентством международных исследований представлен на сайте <https://ami.im>



С уважением, Оргкомитет
<https://ami.im> || conf@ami.im || +7 967 7 883 883 || +7 347 29 88 999

Научное издание

Сборник статей по итогам
Международной научно-практической конференции

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.
Все материалы отображают персональную позицию авторов.
Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 10.06.2020 г. Формат 60x84/16.
Печать: цифровая. Гарнитура: Times New Roman
Усл. печ. л. 4,1. Тираж 500. Заказ 466.



АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.
<https://ami.im> || e-mail: info@ami.im || +7 347 29 88 999

Отпечатано в издательском отделе
АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
450076, г. Уфа, ул. М. Гафури 27/2

Исх. N 29-11/19 | 20.11.2019

**РЕШЕНИЕ
о проведении**

8 июня 2020 г.

Международной научно-практической конференции

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

В соответствии с планом проведения
Международных научно-практических конференций
Агентства международных исследований

1. Цель конференции - развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности
2. Для подготовки и проведения Конференции утвердить состав организационного комитета в лице:
 - 1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
 - 2) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук
 - 3) Алдакушева Алла Брониславовна, кандидат экономических наук
 - 4) Алейникова Елена Владимировна, доктор государств. управления
 - 5) Бабаян Анжела Владиславовна, доктор педагогических наук
 - 6) Баишева Зилия Вагизовна, доктор филологических наук
 - 7) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук
 - 8) Булатова Айсылу Ильдаровна, кандидат социологических наук
 - 9) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук
 - 10) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук
 - 11) Виневская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук
 - 12) Вельчинская Елена Васильевна, доктор фармацевтических наук
 - 13) Габрусь Андрей Александрович, кандидат экономических наук
 - 14) Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук
 - 15) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук
 - 16) Гимранова Гузель Хамидулловна, кандидат экономических наук
 - 17) Гултова Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
 - 18) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
 - 19) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук
 - 20) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук
 - 21) Ежкова Нина Сергеевна, доктор педагогических наук, доцент
 - 22) Екшикеев Тагер Кадырович, кандидат экономических наук
 - 23) Епкиева Марина Константиновна, кандидат педагогических наук
 - 24) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук
 - 25) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук
 - 26) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук
 - 27) Касимова Дилара Фаритовна, кандидат экономических наук
 - 28) Куликова Татьяна Ивановна, кандидат психологических наук
 - 29) Курбанаева Лилия Хамматовна, кандидат экономических наук
 - 30) Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук
 - 31) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук
 - 32) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук
 - 33) Клемина Елена Анатольевна, кандидат философских наук

- 34) Козлов Юрий Павлович, доктор биологических наук
- 35) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
- 36) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук
- 37) Конопацкова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук
- 38) Ларионов Максим Викторович, доктор биологических наук
- 39) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук
- 40) Мухаммадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук
- 41) Нурдавятлова Эльвира Фанисовна, кандидат экономических наук
- 42) Песков Аркадий Евгеньевич, кандидат политических наук
- 43) Половения Сергей Иванович, кандидат технических наук
- 44) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук
- 45) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук
- 46) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук
- 47) Сафина Зилия Забировна, кандидат экономических наук
- 48) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
- 49) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук
- 50) Сирик Марина Сергеевна, кандидат юридических наук
- 51) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук
- 52) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
- 53) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук
- 54) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук
- 55) Терзиев Венелин Кръстев, доктор экономических наук
- 56) Чиладзе Георгий Бидзинович, доктор экономических наук
- 57) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
- 58) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
- 59) Шошин Сергей Владимирович, кандидат юридических наук
- 60) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук
- 61) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук
- 62) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук
- 63) Яруллин Рауль Рафаэлович, доктор экономических наук

3. Для подготовки и проведения конференции утвердить состав секретариата конференции в лице:

- 1) Киреева Мария Владимировна
- 2) Джаббаров Артур Ильшатович
- 3) Зырянова Мария Александровна
- 4) Носков Олег Николаевич
- 5) Габдуллина Карина Рафаиловна
- 6) Ганеева Гузель Венеровна
- 7) Тюрина Наиля Рашидовна

4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам

5. В недельный срок после конференции подготовить отчет о ее проведении.

6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции, разместить электронный вариант сборника на официальном сайте в течение 3 рабочих дней после конференции.

7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции, разместить электронные версии дипломов на официальном сайте в течение 5 рабочих дней после конференции.

8. Осуществить почтовую рассылку сборников и дипломов в течение 7 рабочих дней.

Директор ООО «АМИ»
Пилипчук И.Н.



Исх. N 466-06/20 | 10.06.2020

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ

по итогам Международной научно-практической конференции

«ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»,

состоявшейся 8 июня 2020 г.

1. 8 июня 2020 г. в г. Калуга состоялась Международная научно-практическая конференция «ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ». Цель конференции: развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности
2. Международная научно-практическая конференция признана состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
3. На конференцию было прислано 33 статьи, из них в результате проверки материалов, было отобрано 20 статей.
4. Участниками конференции стали 30 делегатов из России, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Армении, Грузии и Азербайджана.
5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике
6. Сборники и дипломы размещены на официальном сайте и разосланы участникам конференции.
7. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие, конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов

Директор ООО «АМИ»
Пилипчук И.Н.

