

эксплуатации, продлению срока службы, установлению видов и продолжительности ремонта, модернизации оборудования обеспечена междисциплинарным подходом к анализу рисков.

В связи с этим, тема диссертационной работа Извекова Ю.А. является актуальной для отечественной и зарубежной металлургической промышленности.

2. Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Полученные автором новые знания направлены на развитие научных основ количественной оценки качества объектов металлургического предприятия с использованием конструкционного риск-анализа.

Наиболее значимые результаты работы, обладающие научной новизной, заключаются в следующем:

1. Построены концептуальные модели анализа, синтеза и оптимизации состояния качества основных конструкций кранов на основе риск-анализа. Такой подход обладает новизной при оценке качества кранов металлургического предприятия. Использование этих моделей позволило впервые для таких объектов представить качество как функцию от риска аварий и их ущерба. Предложенная методология является одним из направлений развития научных основ назначения и оценки показателей качества объектов металлургического предприятия с использованием конструкционного риск-анализа, показывает эффективность в сравнении с международными и отечественными аналогами.

2. Определены показатели надежности, безопасности и экономической эффективности, которые характеризуют качество кранов металлургического предприятия в современных условиях. С целью снижения размерности задачи проведена свертка единичных показателей надежности и безопасности и экономических показателей с использованием метода главных компонент.

3. Исследованы аналитически и численно закономерности и связи, характеризующие напряженное состояние и вероятность разрушения крана металлургического предприятия. Расчеты проводились по первому предельному состоянию, то есть по достижению действующих напряжений пределу текучести материала, что позволило оценить качество конструкции крана одним параметром и существенно упростить нормирование.

4. Разработан научно-обоснованный квалиметрический метод оценки надежности и риска основных конструкций кранов металлургического предприятия, описывающего их фактическое техническое состояние, исходя из понятий «нормальный риск», «предельно-допустимый риск», «предельный риск (катастрофический риск)». Показано, что риск аварии является интегральной характеристикой качества.

5. Разработан математический аппарат и алгоритм риск-анализа для организационных и методических подходов (мероприятий) в оценке качества и безопасности кранов металлургического предприятия. Дан критический анализ существующих стандартов оценки качества кранов металлургического

предприятия, предлагается их расширение, дополнение или совместное использование с предложенным подходом. Введены новые понятия джокеры и русла для оценки состояния качества конструкции, что расширяет применение нелинейной динамики.

6. Практическая ценность подтверждена актами внедрения и принятия к использованию результатов диссертационного исследования ряда промышленных предприятий и учреждений, а также в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» для подготовки обучающихся по направлениям 01.03.02, 22.03.02, 18.04.01, 01.04.02, 15.04.02, 01.06.01.

Полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований развивают теорию количественной оценки качества различных металлургических объектов.

3. Значимость полученных результатов для науки и практики

Значимость полученных результатов для науки

1. Построены концептуальные модели анализа, синтеза и оптимизации состояния качества основных конструкций кранов на основе риск-анализа. Такой подход применен впервые для оценки качества кранов металлургического предприятия.

2. С целью снижения размерности задачи проведена свертка единичных показателей надежности и безопасности и экономических показателей. При проведении свертки был использован метод главных компонент, что позволило снизить размерность задачи с 15 показателей до 9 и выделить наиболее значимые из них.

3. Разработан научно-обоснованный квалиметрический метод оценки надежности и риска основных конструкций кранов металлургического предприятия, описывающего их фактическое техническое состояние, исходя из понятий «нормальный риск», «предельно-допустимый риск», «предельный риск (катастрофический риск)». Показано, что риск аварии является интегральной характеристикой качества.

4. Разработан математический аппарат и алгоритм риск-анализа для организационных и методических подходов (мероприятий) в оценке качества и безопасности кранов металлургического предприятия. Дан критический анализ существующих стандартов оценки качества кранов металлургического предприятия, предлагается аппарат для их расширения, дополнения или совместного использования на основе предложенного подхода. Введены новые понятия джокеры и русла для оценки состояния качества конструкции, что расширяет применение нелинейной динамики для решения обозначенной научной проблемы.

Значимость полученных результатов для практики:

1. Исследованы аналитически и численно закономерности и связи, характеризующие напряженное состояние и вероятность разрушения крана металлургического предприятия грузоподъемностью 300 т. Расчеты проводились по первому предельному состоянию, то есть по достижению действующих напряжений предела текучести материала, что позволило оценить

качество конструкции крана одним параметром, нормы на который не смогут вызвать возражений у руководителей разного уровня и подразделений.

2. Получено значение ресурса безопасной эксплуатации металлургического крана грузоподъемностью 300 т после гарантии в 4,8 года.

3. Практическая ценность подтверждена актами внедрения и принятия к использованию результатов диссертационного исследования рядом промышленных предприятий и учреждений, а также ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» для подготовки обучающихся по направлениям 01.03.02, 22.03.02, 18.04.01, 01.04.02, 15.04.02, 01.06.01.

4. Замечания по диссертационному исследованию

1. Считаю, что в цели диссертационной работы «... развитие научных основ выбора и оценки качества ...» следует понимать не «выбор», а «назначение», чему, собственно, и посвящена диссертация. Выбор осуществляется из некоторого Перечня в соответствии с рассматриваемой спецификой. Автор такой формулировкой существенно снизил собственную оценку теоретической значимости выполненных исследований.

2. В работе посвященной риск-анализу, не рассмотрены ГОСТы по менеджменту рисков, в которых, в частности, указана область применения FMEA (с. 21). В связи с этим не определена позиция автора по введенным понятиям в работе - «нормальный риск», «предельно-допустимый риск», «предельный риск (катастрофический риск)», с определениями, используемыми за пределами металлургической отрасли.

3. Формулы (1.4), (2.2) и (2.5) включающие вероятности отказов, основаны на независимости событий, между тем в работе детально рассмотрены взаимосвязанные явления и процессы, для которых такая предпосылка может дать только смещенную оценку этих вероятностей.

4. В п. 2.4 «Качество и риски технологического оборудования» содержится неточность «Наиболее общей характеристикой любой механической системы является качество», поскольку рассматриваются эргатические системы, что далее убедительно показано соискателем.

5. Рассматриваемое в работе свойство живучести более относится к военной технике, а в рассматриваемой работе оно имело бы смысл сохранения жизни персонала (в первую очередь – крановщика) при катастрофическом отказе.

6. Существенную часть п.3.1.1 можно было бы поместить в приложение.

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки исследования и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Работа представляет комплексное научное исследование, основанное на использовании современных методов в области эксплуатации машин и оценки их качества. Научные исследования базируются на уравнениях теорий прочности и колебаний, теории вероятности, многомерного статистического анализа, теории случайных процессов, методах нелинейной динамики, методах

корреляционного и регрессионного анализа данных, квалиметрии и Всеобщего Управления Качеством.

Полученные соискателем результаты могут быть использованы для мостовых кранов не только различных металлургических предприятий, но и в других отраслях промышленности.

Результаты работы могут использоваться для преподавания следующего ряда технических дисциплин для подготовки на уровне бакалавриата, магистратуры и аспирантуры по программам в рамках направлений «Металлургия», «Машиностроение», «Управление качеством», «Прикладная математика и информатика».

6. Заключение

Диссертационная работа Извекова Юрий Анатольевича, представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение, заключающееся в развитии научных основ назначения и количественной оценки показателей качества объектов металлургического предприятия.

Основные результаты диссертации полностью изложены в 48 публикациях, в числе которых 15 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 11 статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах Scopus и Web of Science, 3 монографиях, 22 публикации в других изданиях. Полнота и достоверность опубликованного материала не вызывает сомнений.

Автор диссертационной работы корректно ссылается на авторов и первоисточники заимствования материалов и отдельных результатов, использованных в диссертации.

Текст диссертации, представленной в диссертационный совет к предварительному рассмотрению, полностью идентичен тексту диссертации, размещённому в сети «Интернет».

Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию диссертации, в нем изложены все необходимые элементы работы. Требования к форме и объему автореферата выполнены.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем Извековым Ю.А. в работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На основе вышеизложенного считаем, что диссертация «Научные основы выбора и оценки показателей качества объектов металлургического предприятия на основе конструкционного рис-анализа», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, в полной мере соответствует паспорту научной специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции, а также требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», а ее

автор, Извеков Юрий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Диссертация и отзыв на нее обсуждены на заседании кафедры «Машиностроительные технологии и оборудование» протокол № 4 от 16 ноября 2021 года.

Заведующий кафедрой
«Машиностроительные технологии и оборудование»,
кандидат технических наук,
доцент

 Чевычелов Сергей Александрович

кандидатская диссертация защищена по специальности
05.03.01 – Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки

Отзыв составил:

профессор кафедры
«Машиностроительные технологии и оборудование»,
доктор технических наук,
профессор



Ивахненко Александр Геннадьевич

докторская диссертация защищена по специальности
05.03.01 – Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки



Подпись С.А. Зверзнева
удостоверяю А.С. Ивахненко
Специалист по кадрам
Ю.Ф. Корнева

Сведения о ведущей организации

Полное наименование организации в соответствии с Уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет»
Сокращенное наименование организации	ЮЗГУ
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Почтовый индекс, адрес организации	305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94
Телефон	(4712) 50-48-00
Адрес электронной почты	rector@swsu.ru
Сайт организации	http://www.swsu.ru/