

М.П. Кондратенко

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» (Донецк)

ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГОРНЫХ МАШИН ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА

В статье рассмотрены вопросы производства высококачественных горных машин с выполнением требований международного стандарта ИСО 9001-2015. Определены специфические особенности отрасли горного машиностроения и требования потребителей к продукции. Установлены основные организационно-технические мероприятия по интеграции системы менеджмента качества в организациях горного машиностроения и приведен комплексный анализ особенностей их проведения с целью обеспечения устойчивого развития производства высококачественной продукции.

Ключевые слова: горные машины, производство, качество, требования, система менеджмента качества, международный стандарт.

Постановка проблемы

Производство высококачественных горных машин способствует развитию не только машиностроительной отрасли, но и тесно связанной с ней горной отрасли, поэтому вопрос повышения качества и конкурентоспособности является решающим фактором, влияющим на спрос продукции горного машиностроения. Ряд проблем машиностроительной отрасли, затрагивающих также и горное машиностроение, сказывается на производстве продукции недостаточно высокого или низкого качества, и их решение требует проведения структурной реорганизации, модернизации оборудования и проведения других мероприятий в комплексе [1].

В международной практике все большее внимание уделяется разработке и внедрению системы менеджмента качества (СМК), основанной на международных стандартах ISO серии 9000 (International Organization for Standardization – Международная организация по стандартизации), которая признана эффективным инструментом для повышения качества и конкурентоспособности продукции. Во многих странах приняты национальные стандарты, идентичные международным, как например, национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования».

Заинтересованность во внедрении сертифицированной СМК у производителя объясняется открывающимися возможностями совершенствовать производство, повышать эффективность своей деятельности, выходить на новые рынки сбыта, налаживать международное сотрудничество. Для предприятий становится нормой иметь прошедшую экспертизу (серти-

фицированную) СМК, которая широко применяется в таких областях как авиация, автомобильный транспорт, здравоохранение, телекоммуникации, образование и др. Однако использование такого инструмента организациями, производящими горные машины, вызывает ряд трудностей, связанных с отсутствием знаний и сведений методического характера для построения эффективной СМК, а также отсутствием отраслевого стандарта, дополняющего, с учетом специфических особенностей отрасли, общие для всех отраслей нормы ИСО 9001-2015 (как, например, для авиации и автомобильного транспорта).

Применение СМК является стратегическим решением, и при рассмотрении вопроса разработки и внедрения СМК в организации руководству следует оценивать наличие внешних факторов, связанных с изменением конкурентной ситуации на рынках и требованиями потребителей, и внутренних, связанных с сознанием необходимости выполнять все требования международного стандарта, которые, вероятнее всего, повлекут кардинальные изменения в устоявшихся процессах производства. Поэтому, вопрос повышения качества продукции путем интеграции СМК в организациях, производящих горные машины, является актуальным.

Анализ последних исследований и публикаций

Исследованиям по повышению качества горных машин посвящено ряд работ. Частота и анализ отказов процесса работы горных машин были представлены и проиллюстрированы на примере угольных шахт в работах [2,3]. Авторами рассматривается вопрос повышения качества

горных машин путем использования такого инструмента управления качеством, как диаграмма Парето. В работе [4] исследованы основополагающие концепции управления качеством промышленного предприятия и предложен логистический подход для устранения излишних расходов. Исследованиям и оценке результативности используемой системы управления качеством на промышленных предприятиях посвящены работы [5,6,7]. Вопросам использования СМК как инструмента управления производством высококачественной продукции посвящены работы [8,9]. Обзор состояния сертификации по стандартам серии ISO 9000 на предприятиях и проблемы менеджмента качества исследованы в работах [10,11]. Вместе с тем в указанных трудах не проводился комплексный анализ особенностей деятельности организаций горного машиностроения в рамках использования СМК и недостаточно изученными остаются вопросы производства высококачественной продукции горного машиностроения с выполнением требований стандарта ИСО 9001-2015, что подтверждает актуальность вопроса.

Цель (задачи) исследования

Целью статьи является проведение комплексного анализа особенностей построения СМК в организациях горного машиностроения, обеспечивающей устойчивое производство высококачественных горных машин с выполнением требований стандарта ИСО 9001-2015.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- определить особенности отрасли горного машиностроения и требования к продукции, которые следует учесть при разработке СМК;

- определить особенности выполнения важных требований и принципов стандарта ИСО 9001-2015 для организаций горного машиностроения;

- установить основные организационно-технические мероприятия по интеграции СМК и особенности их проведения для отрасли горного машиностроения.

Основной материал исследования

Горное машиностроение очень сложная высокотехнологичная отрасль, и при создании эффективной СМК в организациях очень важно учесть внешние особенности производства, внутренние особенности предприятия, особенности эксплуатации продукции, требования к горным машинам. К внешним особенностям производства горных машин можно отнести тесную взаимосвязь с металлургической и горной

отраслями, близость к потребителям, близость к источникам сырья (металл, энергоресурсы), востребованность в проведении НИР и ОКР, высокую конкуренцию на мировом рынке. К внутренним особенностям можно отнести организационную структуру, численность персонала, производственную базу и оборудование, законодательные нормы и т.п. К эксплуатационным особенностям можно отнести горно-геологические и погодно-климатические условия эксплуатации, полноту и качество эксплуатационно-ремонтной документации, организацию технического обслуживания и ремонта. К основным неблагоприятным факторам эксплуатационной среды, снижающим качество продукции, относятся: вредное воздействие запыленной, влажной, агрессивной, взрывоопасной или высокотемпературной внешней среды; высокая динамическая загруженность; сложность выполнения работ по техническому обслуживанию.

К горным машинам предъявляется ряд серьезных требований:

- технико-экономические, обеспечивающие высокий технический уровень и конкурентоспособность машины, которая определяется качеством изделия в целом, себестоимостью, производительностью, материалоемкостью, энергозатратами, удобством пользования;

- эксплуатационные, обеспечивающие эффективное функционирование и работоспособность горных машин, возможность своевременного и качественного проведения технического обслуживания и ремонтов;

- социальные, обеспечивающие максимальную безопасность обслуживания, комфортность, минимизацию ручного труда.

Для обеспечения безаварийной работы с минимальными простоями горные машины должны обладать высоким качеством, т.е. совокупностью свойств, обуславливающих их пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с их назначением. Качество горных машин можно также определить как совокупность предусмотренных стандартами и нормативными документами свойств, обуславливающих степень ее пригодности для использования по назначению в определенных условиях.

Количественную характеристику одного или нескольких свойств горных машин, составляющих их качество, рассматриваемую применительно к определенным условиям эксплуатации, называют показателем качества, номенклатура которых, как правило, определена ГОСТом. Основными показателями качества горных машин, на которые следует обратить особое внимание при разработке СМК, являются надежность, тех-

нологичность, транспортабельность, безопасность, стандартизация и унификация, эргономичность, экологичность и эстетичность. Оценка качества горного оборудования приведена в работе [12]. Надежность горных машин является сложным свойством, которое состоит из сочетаний свойств: безотказности, ремонтпригодности, долговечности и сохраняемости. Показатели безопасности характеризуют особенности горной машины, обуславливающие при ее эксплуатации безопасность обслуживающего персонала. Показатели стандартизации и унификации характеризуют насыщенность машины стандартными и унифицированными частями, узлами и целыми агрегатами, что позволяет комплектовать машины различных типоразмеров из однотипных частей и агрегатов, повысить надежность машины, снизить трудоемкость изготовления и стоимость ремонта.

Таким образом, для создания и внедрения СМК в первую очередь требуется рассмотреть влияние приведенных особенностей отрасли на производство качественной продукции, соответствующей предъявляемым требованиям.

При разработке СМК следует определить область ее действия и определить особенности соблюдения принципов и требований стандарта ИСО 9001-2015, в число которых входит использование процессного подхода (определение процессов, необходимых для функционирования СМК и ее применения), применение риск-менеджмента (концепция риск-ориентированного мышления), документирование процессов и информации о качестве, управление знаниями, хранение соответствующей информации, применение отраслевых законодательных и регламентирующих норм, наличие инфраструктуры и др.

При применении процессного подхода следует рассмотреть производство как систему допроизводственных, производственных и послепроизводственных процессов. Организация должна определить процессы, необходимые для СМК, и, кроме этого, определить вид процессов, их последовательность и взаимодействие, ожидаемый результат, необходимые ресурсы, ответственность, регламент процесса. Для организаций горного машиностроения при определении процессов важно учесть тип производства (серийное или опытное производство), технико-экономические и эксплуатационные особенности, затраты труда, времени и средств на выполнение процессов, характеризующих уровень совершенства производства машин. Многие организации при определении процессов стараются подчинить их уже сформировавшейся структуре производства, считая нецелесообразным менять

устоявшиеся правила, которые зачастую снижают уровень качества продукции. В организациях горного машиностроения формальный подход к этому требованию может привести к внедрению нерезультативной СМК.

Риск-ориентированное мышление необходимо для достижения результативности СМК в предотвращении неблагоприятных последствий. Процесс осуществления действий, связанных рисками и возможностями, может включать обмен информацией и консультирование с внешними и внутренними заинтересованными сторонами; определение ситуации; идентификацию риска; анализ риска; оценивание риска; воздействие на риск; мониторинг [11]. Безусловно, выполнение такого требования повысит эффективность производства предприятий горного машиностроения, однако существует проблема выбора методики расчета для анализа рисков процессов менеджмента, так как часть из них либо сложны в вычислениях, либо их результаты некорректны.

Требование документирования процессов и информации значительно упрощает процессы и обеспечивает наличие четко обозначенных критериев качества, методики выполнения отдельных процессов, организационные взаимодействия на самых разных уровнях управления организациями, регламентацию последовательности действий какого-либо процесса. Документированные процедуры, как правило, оформляются стандартами организации и определяются как нормативный документ, содержащий в себе требования к выполнению какого-либо процесса, порядок его выполнения, опыт и знания организации. Документирование процессов является трудоемкой работой, однако это требование – важный аспект деятельности любой организации, которая нацелена на внедрение сертифицированной СМК.

Следующее требование, на которое важно обратить внимание, – управление знаниями. Организация должна определить знания для функционирования ее процессов, и процесс их приобретения и накопления. Для предприятий горного машиностроения разработка системы управления знаниями является, безусловно, одной из первоочередных задач, решение которой позволит не только повысить качество, но и обеспечит инновационную опережаемость продукции. Однако существуют проблемы разработки методики построения системы управления знаниями, которая должна обеспечивать создание накопительного хранилища знаний, быстрый и удобный поиск, доступность знаний для любого сотрудника. Важно учесть, что сотрудникам

организации должны быть предоставлены соответствующие знания об интеграции СМК. В работе [13] рассматриваются вопросы построения подсистемы знаний в области качества продукции.

Одним из важных факторов, влияющих на разработку процессов СМК, является требование полного соответствия продукции предприятий горного машиностроения существующим отраслевым стандартам и нормативно-технической документации на изделие. Применение международных стандартов на предприятии должно быть гармонизировано с государственными отраслевыми стандартами, что обуславливает необходимость при разработке СМК проведения предварительного анализа совместимости стандартов до их внедрения. Стандарты являются инструментом качества, и проведение анализа сопоставимости их требований достаточно трудоемко, поэтому целесообразно разработать и внести в СМК автоматизированную подсистему, выполняющую поиск сопоставимых требований. Проектирование и формулирование требований к автоматизированной системе поиска и сопоставимости требований стандарта приведено в работе [14]. Следует также учесть, что эксплуатация продукции организаций горного машиностроения осуществляется при строгом соблюдении правил безопасности на горных предприятиях.

Для соблюдения следующего требования – наличия инфраструктуры, необходимо рассмотреть здания, инженерные сети и системы; оборудование, включая технические и программные средства; транспортные ресурсы; информационные и коммуникационные технологии. Основной проблемой организаций данной отрасли являются морально и физически устаревшие производственные мощности, что негативно сказывается на объемах производства и конкурентоспособности продукции. Соблюдение данного требования в полной мере затрудняется потребностью в значительных материальных расходах на модернизацию оборудования, реконструкцию, техническое переоснащение с использованием современных технологий, однако позволит существенно повысить качество и другие технико-экономические показатели продукции, снизить риски производства, расширить ассортимент и рынок экспорта. Очевидным является заключение, что определяющим в СМК должно быть «железо», и лишь потом можно говорить о системе управления производством.

С учетом выявленных особенностей, присутствующих отрасли горного машиностроения и производству горных машин, а также требований,

предъявляемых к СМК, основанной на базе ИСО 9001-2015, можно определить порядок проведения основополагающих организационно-технических мероприятий по интеграции СМК, обеспечивающей повышение качества и конкурентоспособности продукции (рис. 1).

Анализ среды организации – первый этап проведения организационных мероприятий при принятии решения разработки внедрения СМК для производства горных машин. Необходимость проведения данного мероприятия указана стандартом ИСО 9001-2015, положения которого требуют установить среду, т.е. провести мониторинг и анализ среды функционирования организации с учетом внешних факторов, связанных с рыночной, технологической, конкурентной, законодательной средой, и внутренних, связанных с результатами работы организации, ценностями, знаниями, кадрами организации. Учитывая рассмотренные внешние особенности производства, внутренние особенности предприятия, особенности эксплуатации, важно определить сильные и слабые стороны производственной деятельности, а также существующие возможности и угрозы.

При анализе среды организации следует определить важные факторы, относящиеся к ее намерениям и стратегическому направлению и влияющие на способность достигать высоких результатов СМК. К факторам, определяющим слабые стороны и угрозы для организаций горного машиностроения, можно отнести: экономическую нестабильность в стране, неспособность финансировать реструктуризацию; несовершенство механизма кредитования производителей и потребителей; влияние поставщиков на цену и качество продукции; неритмичную и неполную загрузку производственных мощностей; недостаточный ассортимент выпускаемой продукции; отсутствие поставленной работы по изучению рынка; низкую рентабельность; высокую изношенность производственного оборудования; низкие темпы технического перевооружения и модернизации производства; недостаточный контроль качества продукции; устаревшую и слабоуправляемую организационную структуру управления и т.п. К факторам, определяющим сильные стороны и возможности, можно отнести: высокую квалификацию производственного и управленческого персонала, хорошую репутацию у потребителей за счет приспособления производственных характеристик к горно-геологическим и погоднo-климатическим условиям эксплуатации, таможенную и льготную защищенность от конкурентного давления в стране производителя.

Проведение мероприятий по анализу среды организации включает мониторинг и анализ массива информации и требует временных и материальных затрат. Однако игнорирование данного этапа является первоочередной причиной снижения эффективности СМК в организации.

Следующим основным этапом интеграции СМК является проведение организационно-технических мероприятий по выработке политики качества продукции, которые должны основываться на выводах анализа среды организации. Разработка высшим руководством политики качества продукции, ее реализация и поддержка является важным принципом, заложенным в стандарте ИСО 9001-2015.

Для организаций горного машиностроения разработка политики повышения качества горных машин должна соответствовать следующим принципам лидерства: принцип улучшения экономического положения самого производствен-

ного предприятия; принцип расширения или завоевания рынков сбыта; принцип ориентации на потребителей; принцип улучшения важнейших показателей качества продукции.

Программа повышения качества, отвечающая принципам лидерства, реализуется путем разработки новой высококачественной продукции; модернизации существующей продукции; снижения временных и материальных ресурсов на производство продукции.

Исходя из выявленных угроз и возможностей, следует определить сегмент рынка для достижения лидерства по качеству, т.е. определить ассортимент продукции, производство которой возможно или следует подчинить СМК, которая должна быть ориентирована на инновационное развитие и инновационную деятельность организации. Под инновационной деятельностью подразумевается активное использование новой техники и технологий производства и производство



Рис. 1. Порядок проведения основных организационно-технических мероприятий по интеграции СМК

новой высокотехнологичной продукции горного машиностроения, разработанной в процессе НИиОКР.

При выработке политики качества, с учетом насыщенности рынка высокотехнологичными горными машинами, важно принять за основу модернизацию производственного оборудования и техническое переоснащение с использованием современных ресурсосберегающих технологий, расширение ассортимента продукции, налаживание производства высокоэффективных машин новых поколений.

При проведении реорганизации следует устранить неэффективные устоявшиеся процессы производства. Производство продукции высокого качества, отвечающей рассмотренным в работе установленным нормативам и предъявляемым потребителями требованиям, – основная цель при выработке политики качества.

Политика качества должна быть реалистичной, экономически эффективной и соответствовать возможностям, способностям, ресурсам организации. Важным мероприятием в процессе разработки программы повышения качества продукции является оценка экономической эффективности затрат на улучшение качества продукции. Для этой цели затраты на реализацию программ улучшения качества продукции сравнивают с возможной прибылью от их осуществления, что позволит определить приоритеты развития. Затраты на качество выступают в роли внутренней экономической основы системы качества, позволяющей определять экономические последствия любых управленческих решений, принимаемых в СМК [9]. В то же время программа повышения качества продукции должна включать предупредительные организационно-технические мероприятия, снижающие уровень дефектности продукции и тесно связанные с повышением ее качества.

По выбранным целям и направлениям, заложенным в политику качества организации, можно определить область деятельности СМК и выявить процессы для ее функционирования, с соблюдением всех требований стандарта ИСО 9001-2015. Организационно-технические мероприятия по интеграции СМК заключаются в создании и поддержке среды для функционирования выявленных процессов и обеспечении необходимых ресурсов. Такими мероприятиями являются документация процедур, формирование системы управления знаниями и опытом, наличие должностных лиц и ответственности, доведение до сведений работников политики в области качества и области действия СМК, обучение персонала соответствующим навыкам, обеспе-

чение соответствующей инфраструктуры и другие мероприятия, установленные стандартом.

Немаловажным фактором, определяющим результативность СМК, является заинтересованность руководства в функционировании и поддержании ее процессов, что указывается в требованиях стандарта. Руководитель должен включать аспекты качества в цели компании и поддерживать деятельность СМК финансированием, моральными стимулами, проведением соответствующих своевременных мероприятий по повышению результативности СМК и аудита.

В работе [6] приведена методика разработки процедуры оценки результативности функционирования СМК в организациях горного машиностроения, которую можно использовать для анализа функционирования СМК высшим руководством.

Предлагаемые порядок и особенности проведения организационно-технических мероприятий позволят легче и безболезненнее провести процесс внедрения СМК, отвечающей требованиям стандарта ИСО 9001-2015, который зачастую сопровождается масштабными изменениями в старой устоявшейся системе управления и формировании новых методов управления экономикой и финансами, производством, техническим развитием организации.

Выводы

Грамотно разработанная СМК в организации, безусловно, является эффективным инструментом, обеспечивающим производство горных машин высокого качества. Игнорирование требований стандарта и внедрение СМК на формальном уровне влечет отсутствие ее положительного влияния на качество готовой продукции. При внедрении СМК важно установить среду организации и выработать политику качества, которая должна выполняться и поддерживаться руководством. При выработке политики качества горных машин важно принять за основу модернизацию производственного оборудования и техническое переоснащение с использованием современных ресурсосберегающих технологий, расширение ассортимента продукции, налаживание производства высокоэффективных машин новых поколений. Предлагаемый подход к внедрению СМК позволит максимально полно использовать возможности, которые заложены в требованиях международного стандарта.

Разработка и внедрение СМК для отрасли горного машиностроения характеризуется высокой сложностью процессов и требует материальных, временных и информационных ресурсов методического характера. Поэтому вопрос по-

вышения качества продукции путем интеграции СМК в организациях, производящих горные машины, требует более глубоких исследований для определенных категорий продукции и разработки методических указаний по интеграции СМК, основанной на базе стандарта ИСО 9001-2015.

Список литературы

1. Шаронина, Л.В. Состояние и проблемы отрасли по производству машин и оборудования // Вестник Таганрогского института управления и экономики. Экономика и экономические науки. – 2014. – №1(19). – С. 12-15.
2. Witold, B. Application of Quality Management Tools for Evaluating the Failure Frequency of Cutter-Loader and Plough Mining Systems // The Journal of Committee of Mining of Polish Academy of Sciences. – 2017. – Iss.2. – Vol.62. – P. 243-252.
3. Skotnicka-Zasadzien, B. Selected Aspect of Quality Engineering in Managing the Operation of Machinery and Equipment Mining – Case Study // Systems Supporting Production Engineering. – 2016. – №4. – P. 198-208.
4. Dykan, O.V. Logistic Approach to Quality Management Industrial Enterprises // Менеджмент та маркетинг. Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2014. – №48. – С. 178-184.
5. Припотень, В.Ю. Усовершенствование системы менеджмента качества на промышленных предприятиях / В.Ю. Припотень, Ю.В. Бородач // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2017. – №3. – Т.13. – С. 271-277.
6. Мороз, А.Ю. Оценка результативности функционирования системы менеджмента качества организации горного машиностроения // Горный информационный аналитический бюллетень. – 2017. – №3. – С. 394-401.
7. Biały, W. Integrated Management System in Implemented in a Mine / W. Biały, E.W. Maruszewska // 7th Research Expert Conference with International Participations «QUALITY 2011», Katowice, Poland, June 01.04. – Neum: V&H, 2011. – P. 61-66.
8. Гарина, Е.П. Использование современных методов управления качеством для повышения результативности производства сложного продукта / Е. П. Гарина, А.П. Гарин // Вестник НГИЭИ. – 2017. – №11(78). – С. 111-119.
9. Антонова, А.А. Система менеджмента качества как фактор повышения конкурентоспособности предприятия / А.А. Антонова, И.М. Кублин, А.Е. Махметова // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2015. – №3(158). – С. 77-83.
10. Юдин, С.В. Некоторые вопросы менеджмента качества на предприятиях машиностроительного профиля // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т.14. – С. 342-350.
11. Мирошников, В.В. Реализация требований ISO 9001-2015 в машиностроении / В.В. Мирошников, О.А. Горленко, Н.М. Борбаць // Сборник научных трудов Международной молодежной научно-практической конференции «Качество продукции, контроль, выполнение, повышение, планирование», г. Курск, 17-18 ноября 2015 г. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. – Т.2. – С. 60-64.
12. Корецкий, В.Б. Технологичность горно-транспортных машин // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – С. 226-231.
13. Мирошников, В.В. Система управления знаниями в области качества / В.В. Мирошников, Д.И. Булатицкий // Информационные технологии. – 2006. – №7. – С. 16-22.
14. Мороз, А.Ю. Проектирование автоматизированной подсистемы управления в системе менеджмента качества организации // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2016. – №2(18). – С. 47-53.

М.Р. Kondratenko

Donetsk National Technical University (Donetsk)

PROBLEMS AND DIRECTIONS OF HIGH-QUALITY MINING MACHINES PRODUCTION

Background. The paper deals with the production of high-quality mining machines by integrating the quality management system (QMS) based on the international standard ISO 9001-2015 in mining engineering organizations. The purpose of the paper is to conduct a comprehensive analysis of the features of construction of QMS in mining engineering, providing sustainable production of high-quality mining machines with the requirements of ISO 9001-2015.

Materials and/or methods. The features of the mining engineering industry, including factors that re-

duce the quality of products under operating conditions presented. The requirements for mining machines and the main quality indicators, which should be taken into account in the first place when developing a quality management system presented. The peculiarities of the implementation of the important principles and requirements of ISO 9001-2015 for the organization of mining engineering given. The order of carrying out organizational and technical actions for the integration of quality management system offered and features of their carrying out considered.

Results. The proposed approach to the organizational and technical measures, in particular the analysis of the environment of the organization, the development of quality policy and the construction of a quality management system, will make it easier and more painless to carry out the process of implementing a quality management system and make full use of the opportunities inherent in the requirements of the international standard. It is important to take as a basis the innovative development and innovative activity of the organization, modernization of the production equipment and technical re-equipment with use of modern resource-saving technologies, expansion of the product range, adjustment of production of highly effective machines of the new generation.

Conclusion. A well-developed quality management system in the organization of mining engineering is an effective tool for managing the production of mining machines. For the mining engineering industry, the development of such a system is characterized by a high complexity of processes often accompanied by large-scale changes in the old established management system and the formation of new methods of economic and financial management, production, technical development of the organization, which require material, time and information resources of a methodical nature.

Keywords: mining machines, production, quality, requirements, quality management system, international standard.

Сведения об авторе

М.П. Кондратенко

SPIN-код: 4779-4049

Телефон: +380 (62) 301-03-37

Эл. почта: patent@donntu.org

Статья поступила 27.07.2018 г.

© М.П. Кондратенко, 2018

Рецензент д.т.н., проф. О.Е. Шабеев

