АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА

Мокина Людмила Сергеевна
ст.преп. кафедры экономики инноваций Самарского университета, Россия
E-mail: mokls89@bk.ru

АННОТАЦИЯ

В статье отражены основные проблемы внедрение цифровых технологий в управление предприятием аэрокосмического кластеры. Акцентируется внимание на способах решениях данных проблем. Рассматриваются возможности внедрения информационных технологий в управление предприятиями аэрокосмического кластера. Рассматриваются возможности создания информационных систем с учетом особенностей предприятий аэрокосмической отрасли и описываются условия для успешного внедрения разрабатываемой системы.

Ключевые слова: цифровизация, цифровые технологии, аэрокосмический кластер, информационные технологии, цифровая трансформация аэрокосмического кластера

Введение

В авиационном секторе в настоящее время лидируют две основные мировые отрасли: Boeing и Airbus. Каждая из связанных компаний поддерживается значительным количеством кластеров из-за сложности и напряженных усилий, связанных с производством крупномасштабных самолетов.

Рост национальной аэрокосмической промышленности и ее консолидация — это возможность, которая тесно связана с экономическим значением мирового аэрокосмического сектора. Для достижения развития в этой отрасли, как в штате, так и в целом по стране, правительство, промышленность и научные круги были сформулированы для создания условий и увеличения существующих мощностей.

Основная часть

Управление кластером — это процесс управления группой взаимосвязанных предприятий, известной как кластер, с целью достижения желаемого набора целей или задач. Основная цель управления кластером — гарантировать, что кластер работает оптимально и результативно, и что ресурсы эффективно используются для удовлетворения потребностей приложений, запущенных в кластере. Это включает в себя ряд задач, таких как мониторинг производительности отдельных узлов и кластера в целом, управление распределением ресурсов и координация планирования и выполнения заданий.

Планирование кластера включает в себя планирование задач и ресурсов, а управление кластером включает в себя управление ресурсами и управление эффективностью затрат. Иногда их можно упростить до планирования задач, распределения ресурсов и управления ресурсами, что помогает *ослабить* управление эффективностью затрат. С другой стороны, наилучший практический процесс планирования задач, ресурсов и управления ими — это практический процесс управления эффективностью затрат.

Полная цифровая трансформация аэрокосмического кластера начинается с тщательного анализа внутренних процессов. Являетесь ли вы поставщиком для крупных аэрокосмических компаний или самостоятельно разрабатываете готовую продукцию, ваши процессы должны

облегчать сбор данных. Это начинается на уровне офиса, но быстро переходит в инженерное дело. Например, используя проектирование на основе моделей, вы можете проектировать детали и целые изделия с помощью 3D-моделей, которые динамически связаны с программным обеспечением для анализа данных.

Управление аэрокосмическим кластером относится к процессу развертывания, мониторинга, обслуживания и управления группой взаимосвязанных предприятий аэрокосмической отрасли, предназначенных для выполнения сложных производственных задач с высокой скоростью и высоким качеством. Управление аэрокосмическим кластером направлено на максимизацию производительности, действенности и надежности предприятий кластера при минимизации времени простоя и потерь ресурсов.

Управление аэрокосмическим кластером является сложной и ресурсоемкой задачей, требующей специальных навыков и экспертных знаний. Организации часто используют специализированные инструменты управления кластером или программные платформы для упрощения процесса и обеспечения эффективной работы кластера. Эти инструменты предоставляют комплексное решение для развертывания, мониторинга и управления кластерами, автоматизируя многие задачи, связанные с управлением кластерами, и помогая организациям максимально эффективно использовать свои ресурсы.

Всякий раз, когда ваша команда вносит коррективы в деталь, волновой эффект немедленно ощущается по всей компании. Предположим, вы выбрали более легкий материал для крыла. Стоимость производства этого крыла обновлена, что информирует отдел продаж о том, насколько им необходимо повысить цены. Логисты также получают уведомление, чтобы они могли немедленно закупить необходимые материалы. Графики автоматически обновляются с учетом предполагаемых сроков поставки. Такой подход поможет вашей компании преодолеть препятствия, характерные для производителей аэрокосмической продукции.

Цифровая трансформация не ограничивается какой-либо конкретной отраслью промышленности. Однако аэрокосмическая отрасль выиграет больше других, учитывая уникальные трудности, с которыми сталкивается отрасль сегодня. В отличие от автомобильной промышленности, которая производит десятки тысяч единиц для данной линейки продукции, аэрокосмические компании часто производят меньше единиц. Это означает, что норма прибыли для данной единицы становится еще более важной при меньших объемах. Неудача может нанести ущерб компании.

Можно выделить следующие преимущества при использовании цифрового управления и информационных технологии в управлении предприятием аэрокосмического кластера:

1. Гибкость. Пандемия научила нас тому, что могут возникнуть ситуации, когда предприятиям придется подумать о совершенно инновационных способах работы. Технологии помогли компаниям плавно перейти на модель работы на дому. Большинство фирм не столкнулись с какими-либо серьезными проблемами в связи с этой трансформацией. Теперь они возвращаются к методу работы из офиса без каких-либо сбоев. Переход на цифровое управление бизнесом поможет организациям стать гибкими и адаптироваться к любой ситуации.

2. Масштабируемость. Колебания рынка требуют от компаний масштабируемости. Они должны иметь возможность увеличивать или уменьшать ресурсы по мере необходимости. Компания, ориентированная на технологии, может легко добавлять или удалять сотрудников в отдел по мере необходимости. Используя современные устройства, они также могут увеличивать или уменьшать свои коммуникационные потребности без необходимости вкладывать деньги. По мере роста бизнеса возникнет необходимость в значительном увеличении емкости хранилища

данных. Компания, использующая цифровое управление бизнесом , может легко увеличить или уменьшить свои мощности с помощью облачного хранилища.

3. Адаптивность. Переход на цифровое управление бизнесом повышает адаптивность. Переход к такой среде требует культурных изменений среди сотрудников. Они должны уметь отказываться от традиционных методов и быстро переходить к новым. Вовлечение всех в процесс повышает адаптивность сотрудников. Эта характеристика очень полезна в быстро меняющемся мире.

4. Качество. Без исключительных стандартов качества как продуктов, так и услуг ни одна компания не сможет выжить. Нет смысла переходить на цифровые технологии только ради модернизации. Такое изменение должно способствовать повышению общих стандартов качества фирмы. Только при этом организация может повысить ценность за счет использования новых технологий. Важно полностью осознавать это при переходе на цифровое управление бизнесом. Повышение качества должно наблюдаться во всей компании, а не только в областях, которые затрагивают клиентов.

Инновационные производственные технологии, включая автоматизацию и робототехнику, произвели революцию в производственных процессах, обеспечив точность, скорость и надежность. Внедряя автоматизацию, аэрокосмические компании оптимизируют свои производственные процессы и значительно повышают эффективность цепочки поставок, обеспечивая своевременную поставку компонентов и снижая производственные затраты.

Важным достижением в этой цифровой среде является концепция цифрового двойника, которая предполагает создание виртуальных копий физических самолетов или компонентов. Цифровой двойник облегчает углубленное виртуальное моделирование, позволяя инженерам анализировать производительность, прогнозировать проблемы и оптимизировать конструкции еще до выхода на производственный уровень. Цифровой двойник также жизненно важен для внедрения гибких инженерных концепций и проектирования на основе моделей, поскольку теперь инженеры могут тестировать новые конструкции без риска, связанного с классическими инженерными подходами.

В быстро развивающемся цифровом аэрокосмическом секторе эффективное управление данными и безопасность стали первостепенными задачами, определяющими траекторию технологического прогресса.

Поскольку цифровая зрелость аэрокосмической отрасли продолжает свое стремительное развитие, инвестиции во комплексные стратегии управления данными и надежные протоколы кибербезопасности являются не просто необходимостью, а стратегическим императивом. Уделяя приоритетное внимание защите конфиденциальных данных, обеспечивая безопасную коммуникацию и соблюдая строгие правила конфиденциальности, аэрокосмические компании могут уверенно ориентироваться в цифровом ландшафте, защищая свои активы, репутацию и доверие заинтересованных сторон.

Надежные меры кибербезопасности необходимы для защиты конфиденциальных данных от многих угроз. Поскольку отрасль в значительной степени зависит от взаимосвязанных систем и обмена данными, обеспечение безопасных каналов связи крайне важно для предотвращения кибератак.

Более того, необходимость строгих мер по обеспечению конфиденциальности данных трудно переоценить. Соблюдение таких нормативных актов, как GDPR (General Data Protection Regulation), является юридической необходимостью и фундаментальным этическим обязательством, подчеркивающим ответственное обращение с личной и конфиденциальной информацией.

Расходы на топливо — бич всей аэрокосмической отрасли. Хотя цифровая трансформация не может снизить стоимость барреля нефти, она может помочь вам разрабатывать детали, которые минимизируют влияние затрат на топливо. Ваши клиенты будут вам благодарны. Ключом к снижению затрат на топливо в аэрокосмической промышленности является использование легких компонентов. Однако это легче сказать, чем сделать. Вашим инженерам приходится не только пробовать новые материалы, но и тщательно тестировать компоненты.

Благодаря облачным вычислениям есть возможность открывать новые соединения и экспериментировать на компьютерных моделях, а не создавать и повторять на дорогостоящих прототипах. Моделирование на основе данных может дать очень точные результаты за считанные минуты, а не за дни или недели, на которые потребовались бы годы назад. По мере того, как все больше заказчиков в аэрокосмической отрасли ищут экономичные автомобили или электромобили, способность быстро разрабатывать новые компоненты отделит успешные компании от неудачников.

Если бы инженеры могли проектировать самолеты без нормативных ограничений, у нас было бы несколько потрясающих транспортных средств. Однако последнее слово в том, что можно использовать, а что нет, остается за правительствами. Вместо ручной проверки ваших деталей или транспортных средств на соответствие требованиям, ваша информационная система может проверять компоненты, чтобы убедиться в их соответствии коду. Система проектирования на основе моделей может отмечать области, которые не соответствуют требованиям FAA, чтобы их можно было легко исправить при следующей редакции.

Когда создается прототип для тестирования, собранные данные также можно сравнить с государственными стандартами. В цифровой компании правительственные постановления действуют как рельсы, помогающие вашему поезду двигаться по намеченному пути. В аналоговом бизнесе они создают помехи.

Мониторинг состояния конструкций включает наблюдение и анализ системы с течением времени с использованием периодических выборочных измерений реакции для отслеживания изменений материалов и геометрических свойств инженерных сооружений, таких как мосты, самолеты и здания. Авиационные происшествия с катастрофическим усталостным разрушением могут привести к значительным человеческим жертвам, что делает инновации в этой отрасли аэрокосмической промышленности столь важными.

Основой мониторинга состояния конструкций является возможность контролировать конструкции с помощью встроенных или прикрепленных датчиков неразрушающего контроля (NDE) и использовать полученные данные для оценки состояния конструкции. За последние десять лет исследователи добились значительных успехов в разработке датчиков NDE для SHM, а также разработали аппаратное и программное обеспечение, необходимое для анализа и передачи результатов SHM. Датчики NDE SHM, достигшие некоторой степени зрелости и способные контролировать значительно большие площади конструкций, включают волоконную оптику, активный ультразвук и пассивную акустическую эмиссию.

Кроме того, появляющееся недорогое вычислительное оборудование, такое как графические процессоры (GPU), позволяет все шире использовать передовые физические модели, основанные на улучшении контроля NDE, и передовые методы анализа данных, такие как машинное обучение. Это особенно актуально, например, для НАСА, поскольку необходимо разработать новые инструменты для поддержки длительных космических полетов.

Компании по техническому обслуживанию и ремонту воздушных судов широко используют технологию Интернета вещей для профилактического обслуживания деталей и оборудования воздушных судов. Решение для профилактического обслуживания на основе Интернета вещей

может помочь спрогнозировать потенциальный ущерб, например, путем сбора данных с ультразвуковых датчиков и датчиков вибрации, прикрепленных к шпинделю станка с ЧПУ. Анализ собранных данных помогает выявить хрупкие шпиндели и инструменты до того, как они сломаются. Технология IoT используется для отправки критически важных данных о двигателях, закрылках, значениях расхода топлива и шасси техническим специалистам для профилактического обслуживания. Эти данные помогают техническим специалистам составлять графики технического обслуживания, закупать запчасти и назначать соответствующих работников для ремонта оборудования.

Благодаря цифровизации производители аэрокосмической продукции и их партнеры по цепочке поставок могут принимать более эффективные и обоснованные решения на основе тщательного анализа благодаря полной отслеживаемости, присущей цифровому потоку. Цифровые потоки решают проблему не только возросшей сложности программ, но и возросшего уровня интеграции. Являясь основой стратегии цифровизации, они обеспечивают компаниям превосходное выполнение программ в рамках замкнутого цикла, одновременно способствуя органичному обучению в рамках всей организации и / или в рамках нескольких программ.

Однако при всех плюсах имеются и минуса внедрение цифровых технологий в управление аэрокосмическим кластером.

Например, нет смысла переходить на цифровые технологии, если некому использовать технологию для получения максимальной выгоды. В компании должны быть сотрудники, умеющие обращаться с цифровыми инструментами, чтобы внести изменения в работу. Если нет квалифицированных специалистов, то руководству следует сначала подумать о повышении квалификации сотрудников, прежде чем переходить на цифровое управление бизнесом.

Во-вторых, компания должна знать, почему она переходит к цифровому управлению бизнесом. Все заведения разные, и тот, кто инициирует процесс цифровизации, должен знать, в чем основная причина внедрения новой технологии. Для некоторых это может быть стремление предоставить клиентам лучший опыт. Некоторые другие компании могут внедрить это для улучшения своих процессов.

В-третьих, рыночные условия и требования клиентов постоянно меняются. Это означает, что стратегия цифровой трансформации не может быть жесткой. Вы должны иметь возможность периодически пересматривать ее и понимать, есть ли необходимость в изменении методов. Гибкость крайне важна при переходе к цифровому управлению бизнесом, и бизнес должен уметь меняться и адаптироваться.

Однако имеющиеся преимущества несомненно перевешивают перечисленные недостатки.

Заключение

Аэрокосмическая отрасль находится на переднем крае цифровой революции, создавая надежную «цифровую нить», которая неразрывно связывает все аспекты ее деятельности. Этот путь, отмеченный цифровыми инновациями и управляемый искусственным интеллектом, вывел отрасль в новую эру эффективности, надежности и беспрецедентных инноваций.

Объединение цифровых двойников, оптимизация цепочки поставок и совместные цифровые экосистемы проложили путь к цифровизации аэрокосмического сектора, переопределив методы проектирования, производства, эксплуатации и технического обслуживания самолетов.

Синергия этих технологий формирует основу будущего отрасли, обещая создание среды, в которой информация, основанная на данных, будет использоваться для каждого компонента, процесса и принятия решений. Поскольку аэрокосмический сектор использует эти достижения,

он обеспечивает свою конкурентоспособность и прокладывает курс в будущее, где возможности безграничны, а инновационный потенциал безграничен. Наступила эра цифровой зрелости аэрокосмической отрасли, которая подняла отрасль на беспрецедентные высоты и изменила будущее полетов.

Цифровые системы управления являются ключевыми в современной аэрокосмической индустрии автоматизации и контроля, позволяют легко управлять и регулировать поведение сложных механизмов и процессов. В этих системах используются цифровые компьютеры для выполнения функций с помощью алгоритмов, обеспечивающих точность, адаптивность и повышенную эффективность в таких операциях, как робототехника и аэрокосмические технологии. Понимание основ цифровых систем управления необходимо для навигации во все более цифровизирующемся ландшафте техники и технологий.

Список литературы

1. Негляд Е.В., Картамышев А.С. Проблематика систем управления на предприятиях аэрокосмической отрасли // Сибирский аэрокосмический журнал. — 2014. — № 4 (56). — С. 276-281.

2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года».

3. Харламов М.М., Овчинникова О.П. Управление проектами цифровой трансформации на предприятиях // Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы и пути их решения: сборник статей 11-й Международной научно-практической конференции (Курск, 24–25 июня 2021 года). Курск: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Курский филиал, 2021. С. 193-196.

4. Шеер А.В. Драйверы бизнес-администрирования для I4.0: логистика и новые бизнес-модели. [Электронный ресурс]. URL: http://i-love-bpm.ru/scheer/drayvery-biznes-administrirovaniya-dlya-i40-logistika-i-novye-biznes-modeli.

5. Клюшников В.Ю., Романов А.А., Тюлин А.Е. Методология создания инновационного научно-технического задела в ракетно-космической отрасли // Ракетно-космическое приборостроение и информационные системы. — 2018. — Т. 5. — Вып. 2. — С. 53-64.

6. Овчинникова О.П., Гришин С.Е. Управление бизнес-процессами компании при реализации цифровой трансформации // Экономика и управление: проблемы, решения. — 2020. — Т. 2. — № 6. — С. 125-130. DOI 10.34684/ek.up.p.r.2020.06.02.018.