

УДК 681.5

**Системы управления производством, производственными операциями и
современные вызовы**

Чемаев М.С.

Научный руководитель д.н.т. Астапов В. Н.

Самарский Государственный технический университет

Россия

443100, ул., Молодогвардейская, 244, г. Самара

Аннотация

В данной статье проведен анализ современных системы управления производством и производственных операции. Рассмотрен вопрос о том какие проблемы стоят перед промышленными предприятиями сегодня. Наиболее актуальная проблема – это внедрение грамотной организации производства. Современные предприятия становятся более сложными и комплексными, из-за чего появляется необходимость внедрения программных комплексов, упрощающих этот процесс. Программные комплексы MES и ERP системы позволяют автоматизировать рутинные процессы, взять на себя задачи по сбору и предоставлению информации для руководства предприятия. При этом они оставляют больше времени на работу, которая создаёт ценность для потребителя и компании. В статье рассмотрены как положительные моменты программного обеспечения, так и отрицательные. Отмечается, что для успешного функционирования производственного процесса возможно использование гибких технологических процессов и экономного производства.

Ключевые слова: программное обеспечение, гибкое производство, бережливое производство, MES

Annotation

This article analyzes modern production management systems and production operations. The question of what problems industrial enterprises face today is considered. The most urgent problem is the introduction of a competent organization of production. Modern enterprises are becoming more complex and complex, which is why there is a need to introduce software packages that simplify this process. Software complexes of MES and ERP systems allow you to automate routine processes, take on the tasks of collecting and providing information for the management of the enterprise. At the same time, they leave more time for work that creates value for the consumer and the company. The article discusses both the positive aspects of the software and the negative ones. It is noted that for the successful functioning of the production process, it is possible to use flexible technological processes and economical production.

Key words: software, flexible and lean production, MES

**PRODUCTION AND PRODUCTION OPERATIONS MANAGEMENT
SYSTEMS AND MODERN CHALLENGES**

Chemaev M.S.

Academic advisor: Astapov V. N.

Samara State Technical University

Введение

Сегодня в АСУТП достаточно опыта и навыков. Однако в процессе модернизации производства мы сталкиваемся с необходимостью пересмотра устоявшихся научных взглядов для усовершенствования моделей организации производства и управлением предприятием. Сегодня требуется реализация новой стратегии развития производственных систем. Применение систем нового поколения с автоматически изменяющейся структурой позволяет широко использовать параллельную организацию работ на производстве, что существенно повышает эффективность работы предприятия. Набирает актуальность задача формирования принципиально новой теоретической базы производственного менеджмента, улучшения существующих и разработки новых технологий проектирования и эффективного регулирования технологических процессов, повышающих работу предприятий. Актуальность этой проблемы подтверждается бурным развитием за рубежом систем поддержки жизненного цикла. Данные технологии преимущественно ориентированы на гибкое высокотехнологичное производство с широким использованием автоматических систем, вычислительных машин и сложных технологических процессов. [1]

Автоматизация предприятия – важнейший этап технологического развития человечества. Но для того, чтобы полноценно использовать системы автоматизации промышленного производства, необходимо точно и грамотно ставить задачи. [2] Внедряя системы управления ресурсами предприятия, можно получить решения множества типичных проблем: сократить производственные издержки, сократить запасы сырья и материалов, сократить незавершенное производство, сократить штрафы за просрочку отгрузки готовой продукции и снизить транспортные расходы на срочную доставку, повысить производительность, сбалансировать загрузку оборудования, ускорить вывод на рынок новых товаров [2]

Разработка систем управления производством в России

Использование иностранного программного обеспечение по эксплуатации элементов технического производства приводит к вопросу о безопасности отечественной индустриальной сферы. В истории уже имеются попытки подрыва работы предприятия из-за введённых санкций. На данный момент в России формируется рынок проектов в сфере информационных технологий, которые затрагивают не одно предприятие, а целые отрасли производств. Главными центрами являются Москва, Санкт-Петербург и Самара.

Одними из первых информационных технологий, появившихся на рынке России, были ERP-системы. Главными разработчиками этого софта можно считать компании: «Парус», «1С», «Галактика». Так же сегодня эти фирмы предлагают сложные решения комплексной автоматизации для перерабатывающих и энергетических отраслей. Стоит

также отметить отечественного разработчика «систем автоматизации документооборота» - компания «EOS». Волжский автомобильный завод можно считать первым предприятием, на котором успешно внедрили АСУ. Техническое обеспечение АСУ-ВАЗ имело иерархическую структуру построения и обеспечивала технологический взаимосвязанный цикл регистрации. В конечном итоге, были полностью исключены ручные операции. В целом на российском рынке работает достаточное количество предприятий, производящие различные технические устройства для АСУ ТП. Однако ни у одного из них нет производства большей части программно-технических компонентов АСУ ТП. Другими словами, одна компания не может полностью внедрить системы управления производством, в отличие от иностранных компаний.

Проблемы и задачи решаемые АСУП

На российском рынке АСУ одной из главных проблем это импортозамещение. Сегодня имея достаточное количество аналогов зарубежного ПО, компании все же предпочитают выбирать последнее. Российские компании не могут на равных конкурировать с международными гигантами. Помочь в этом могло бы государство. Но государственная стратегия в данной сфере остается достаточно невнятной. Российский классификатор видов продукции, например, не отражает существенной части продуктов и услуг, являющихся ключевыми для цифровой экономики, в частности АСУТП. Конечно, отмечают разработчики ПО, положительные сдвиги с господдержкой есть. Принят целый ряд постановлений и распоряжений правительства. В частности, государственным компаниям предписывается отдавать приоритет при закупках российским производителям. Более того, наши предприятия получили 15-процентную ценовую фору. Зачастую российским разработчикам ПО просто тяжело конкурировать с иностранцами в вопросах имиджа и маркетинга. Иностранные компании за свой счет приглашают десятки российских менеджеров на семинары за рубеж. К сожалению, у российских производителей таких возможностей обычно нет. Так же иностранным компаниям платят минута в минуту, ведь в противном случае применяются огромные штрафы. А вот отечественным разработчикам платежи задерживают, что усложняет их и без того сложное положение. В качестве примера значимости и актуальности вызова хочу привести в пример ситуацию с внедрением АСУ ТП на предприятии города Омск. Там реализуется национальный проект в области импортозамещения – создание фабрики по выпуску катализаторов. Технологический процесс там используется российский. Но автоматизация управления этим предприятием планируется на зарубежном программном обеспечении [3].

На данный момент в самом разгаре совершается четвертая индустриальная революция, машины и системы переходят на совершенно новый уровень, дистанционное управление производством. Так как сегодняшние инновации производителей направлены на оптимизацию нынешних технологий и активно ведутся разработки самообучающихся машин, использующих технологию «Big Data Analysis». Таким образом, что перед предприятиями с АСУП стоят глобальные задачи:

- 1) Выстраивание ускоренного плана по внедрению в производство новых поколений высокоэффективной техники.
- 2) Для предприятий производящие транспорт или похожую продукцию, сейчас актуально, чтобы производимая продукция должна изготовлена под вкус потребителя. Для этого требуется наладить быстрое производство единичной продукции, или адаптировать предприятие под мелкосерийное производство.
- 3) Пересмотр сегодняшних социальных устоев предприятия и повышение привлекательности производств для молодых сотрудников.
- 4) Социальный запрос на экологичное и рациональное, социально-ориентированное производство.

[4]

Автоматизированные системы управления производством

Автоматизированные системы управления производством нужны промышленным предприятиям для организации, планирования, контроля и управления производственного процесса. На производстве управление потоками информации и ресурсами, происходит в многофакторной среде. Все процессы необходимо связать так, чтобы продукция производилась в срок и с высоким уровнем качества. Для этого требуются системы управления производством.

Системы управления производством MES

Все процессы в производственном цикле, по-разному влияют на себестоимость изделия. Системы управления производством и производственными операциями (MES/MOM), такие как DELMIA Apriso, являются инструментом, требующим не только серьезных финансовых затрат, но и глубокого детального анализа. Помимо гармоничного встраивания систем в технологический процесс они также должны соответствовать ожиданиям: быть просты и удобны в управлении, предоставлять актуальную и точную информацию для принятия решений, удовлетворять текущим и будущим требованиями производства и общества.[4]

Со временем MES системы стали не справляться с задачами и встала задача улучшений существующих технологий. Новое поколение получило название MES+.

Преимущества программного обеспечения MES+

- Адаптивность к портфелю заказов
- Адаптация производственной среды. Может изменяться под воздействием множества различных факторов.
- Самообучение системы через постоянно развивающийся цифровой двойник
- Ускорение производственных потоков
- Повышение конкурентоспособности предприятия

Внедрение системы ERP

ERP-система является инструментом для планирования ресурсов предприятия. Системы ERP предназначены для хранения и обработки огромного количества данных. Программа не просто хранит данные о происходящем на предприятии, но и позволяет благодаря встроенным модулям планировать и оптимизировать все виды ресурсов – финансовые, материальные, человеческие, временные. Современные ERP-системы нужны, чтобы связать все процессы в единый цикл управления. [6]

Высокая стоимость и сложность внедрения ERP-системы, говорит о нецелесообразности ее малом и сред нем бизнесе.

Внедрение MES на Концерн “Калашников”

В 2015 начали внедрение ERP и MDM (управление справочниками) технологий.

Практика показывает, что внедрение только ERP-системы на производство не решает проблему быстрого перепланирования предприятия из-за специфики систем. На оборонном предприятии одной из приоритетных целей была возможность выверки нормативно-справочной информации. MES так же позволяет создать грамотное управление загрузкой оборудования и наладить контроль как запланированных, так и внезапных простоев производства. На производстве так же меняется процесс передачи смен с бумажного на системы сигналов и заявок на ремонты. [7] Как результат на концерне «Калашников» была внедрена система управление производства. Был выработан индивидуальный подход, который позволил взять все производственные процессы под полный контроль. Система функционирует таким образом, что любой сотрудник предприятия, от оператора до диспетчера, имел собственный рабочий кабинет, работающий через электронный терминал или планшет в цехах, а также ПК.

Гибкость предприятия

Выделяют три типа гибкости предприятия как системы для успешной работы на современных рынках:

Оперативная гибкость

Производство должно быстро реагировать на незапланированные обстоятельства и задачи. Для этого внедряют оперативную гибкость, которая охватывает работоспособность рабочих, уровень оборудования, последовательности операций и объёма продукции, а также снабжение материалами.

Тактическая гибкость

Нужна для обеспечения наличия процессов, которые способны в определенный период непредвиденных задач поддерживать стабильность, уровень качества и безопасность выпускаемой продукции.

Стратегическая гибкость

Ориентирована на долгосрочный период, помогает предприятию реагировать на резко изменяющийся рынок.

Для внедрения всех трех типов гибкости предприятия как системы, необходимо успешно использовать методы в области менеджмента организации и современных цифровых решений для управления производственными процессами.

Цифровизация и бережливое производство

Одной из концепций управления является бережливое производство. Оно ориентировано сократить издержки, не связанные непосредственно с процессом производства продукции, устраняя известные виды потерь. Для работы с такими задачами эффективно использовать решения из области цифровых производств (Digital Manufacturing). Для функционирующих предприятий это даёт возможность увидеть в динамике текущие потоки, обнаружить узкие места и до принятия решения смоделировать новую идею. При вводе в производство новых изделий, применение таких решений позволяет смоделировать в виртуальной среде будущий процесс. Анализ данных, получаемых с оборудования, дает возможность встроить оповещения для сотрудников технического обслуживания и ремонта, повысить эффективность использования оборудования и получать информацию о его состоянии, автоматически вычисляя показатели его эффективности.

Таким образом, цифровые решения для автоматизации управления производственными процессами, включая процессы внутренней логистики, ТОиР и управления качеством, позволяют с минимальными издержками реализовать оперативную гибкость предприятия. А использование подобных инструментов совместно с платформенными решениями (такими как 3DEXPERIENCE), позволяющими связать все команды, включая продажи и маркетинг, дает возможность в полной мере реализовать стратегическую гибкость.

Заключение

Что касается обстановки в России. Как говорят российские разработчики ПО, чтобы сдвинуть импортозамещение с мертвой точки, надо назначить конкретные объекты, на которых оно должно происходить. И тщательно их контролировать. Проблема заключается еще и в том, что российский рынок – ограниченный. Практически все крупные корпорации получают огромные деньги за техническую поддержку своих продуктов и могут за счет этих средств разрабатывать новое ПО. Поэтому надо сразу думать о том, как выходить с нашим ПО на международную арену, хотя бы в страны БРИКС. Но если российские компании ТЭКа начнут покупать отечественное ПО и платить за это реальные деньги, то ситуация постепенно, может, и будет меняться к лучшему.

В заключение хочется сказать, что для того, чтобы быть успешной и эффективной, автоматизация промышленного предприятия должна быть планомерным и логичным процессом. Очень важно стандартизировать внутренние процессы, предприятия, потому что работа любого звена в конечном итоге влияет на результат и конкурентоспособное положение на рынке.

Как итог внедрения технологий в производство, руководство имеет большие шансы на получение успеха в конкурентной борьбе на мировом рынке, создать наиболее удачную стратегию развития, а также устранить не эффективные элементы в производственной цепи.

Ссылки на литературу:

1. Интернет-проект «Корпоративный менеджмент», 1998-2021. Автор Юлия Балашов, эксперт компании «Epicor Software» URL: <https://www.cfin.ru/itm/kis/choose/Manufacturing.shtml> (Дата обращения 16.10.2021)
2. Международная газета «Энергетика и промышленность России». Главный редактор Пресняков Валерий Андреевич. URL: <https://www.eprussia.ru/teploenergetika/34/7144443.htm> (Дата обращения 08.11.2021)
3. Форум Хабр. Автор статьи компания «DassaultSystemes» URL: <https://habr.com/ru/company/ds/blog/534210/> (Дата обращения 06.11.2021)
4. DDM.lab зарегистрированная торговая марка компании «Современное оборудование» 2000-2021 URL: <https://www.ddmlab.ru/technology/mesplus-mom/> (Дата обращения 16.10.2021)
5. Газета «РИТМ машиностроения» автор статьи Вячеслав Бухаров, руководитель по внедрению производственных систем URL: <https://ritm-magazine.ru/ru/public/opyt-vnedreniya-sistemy-upravleniya-proizvodstvom> (Дата обращения 16.10.2021)
6. Проект «СОВАРЕ» Санкт-Петербург, Умный выбор систем для бизнеса URL: <https://soware.ru/categories/manufacturing-execution-systems> (Дата обращения 06.11.2021)
7. «Системы управления гибким автоматизированным производством» Под общей редакции доктора технических наук, профессора А.А. Краснопрошиной. Киев. Головное издательство издательского объединения «Выща Школа», 1987.