

АВТОМАТИЗИРОВАТЬ УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВОМ ЭФФЕКТИВНО

Даровских Владимир Дмитриевич, канд. техн. наук, профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова <vdarovskih@inbox.ru>

AUTOMATE PRODUCTION CONTROL EFFECTIVELY

Prof. Dr. Darovskih Vladimir Dmitrievich, Kyrgyz State Technical University
named by I. Razzakova <vdarovskih@inbox.ru>

Аннотация

Высказано предположение о возможности создания и распространения единой методологии исполнения процессов автоматизации управления на основе анализа и обобщения локальных научно проработанных элементных и системных разработок, которые монотонно объединяются в фундаментальную концепцию, дополняющую объективные принципы управления. Приведены примеры вариантов новых разработок, использующих организационный, логистический, физический законы разрешения проблемной ситуации.

Ключевые слова: автоматизация, экономика, закон, принцип, система, технология.

Abstract

It is suggested that it is possible to create and disseminate a single methodology for the implementation of control automation processes, on the basis of analysis and generalization of local scientifically developed elemental and systemic developments that are monotonously combined into a fundamental concept that complements objective management principles.

Keywords: automation, economics, law, principle, system, technology.

Направление называют по совокупности поколений.
Поколение создается из группы типовых, но развивающихся решений.
Решения проектируют и разрабатывают при наличии целей.
Цели формулируются при наличии среды плановых комплексов идей.
Идеи возникают в результате понимания следствий в будущих действиях и событиях.
Мир неделим.

Автоматизация технологических процессов, являясь областью научного знания о процессах замены функций управления, прежде выполняемых в производственных операциях человеком, действиями технических управляющих устройств, стоит в авангарде этого знания и нужна многим и многим действующим и возникающим отраслям (энергетике, производству новых материалов, информационным и биологическим технологиям). Её востребованность непрерывна и стабильна. Сама автоматизация, как научная отрасль, перманентно (по поколениям и направлениям), развиваясь, становится доступной отраслям или предпринимателям, с одной стороны, и, с другой стороны, актуализируя свое присутствие на разных географических территориях, все большему количеству разнообразных потребителей. Востребованность автоматизации опережает распространение самой автоматизации, и в этом ее диалектическое преимущество, хотя спрос ограничивается высокой трудоемкостью инновационных изменений.

Организационная основа стратегически нацеленной автоматизированной технологии требует одновременного удовлетворения потребности в новых унифицированных и оригинальных разработках, применения теории соединений с ее коррекциями и вероятностного моделирования условий ожидаемого прохождения потоков объектов, надежности и эффективности реализации, приспособленности к рыночной инфраструктуре и эксплуатационному

ресурсосбережению, наличия интегративных качеств, без потери уровня управляемости и перманентной результирующей эмергентности. В этом непрерывном и комплексном изменении понимания сути автоматизации (а из него робототехники и роботизации, мехатроники и новых основ управления, решений на уровне микро- и наноразмерностей) процессов, производств, отраслей, экономической системы в целом заложен источник и стимул смены технологических, конструкторских, эксплуатационных, инновационных поколений и направлений.

Если автоматизация нужна всем, а история создания и распространения ее методов и техники существует со времен Герона Александрийского, то наверняка должна существовать единая концептуальная методология исполнения этого процесса. Но поиск системных обобщений, учебников по автоматизации не обнадеживает, а вскрываются лишь локальные научно проработанные элементные разработки в пособиях, которые не объединяются в фундаментальную концепцию.

Сформулирован [1, 2, 3, 4] в полном объеме, основанный на научных фактах, лишь начальный этап автоматизации рабочего цикла оборудования, разработан [5] и модернизируется второй этап автоматизации на уровне систем машин. Высказаны гипотезы [6] освоения третьего этапа автоматизации производства и производственной индустрии в целом. Запоздывает информация о результатах методологического проектирования четвертого, а равно и пятого этапов: автоматизация отраслей и экономической системы сообщества.

Разработки активизируют такие области знаний, как теорию информации (Клод Шеннон, США, 1944, математическая теория связи); кибернетику (Норберт Винер, США, 1947, общие законы управления); системотехнику (Лео Фон Берталанфи, США, 1958, техника работы с системами); синергетику (Герман Хакен, Германия, 1974, динамика активных систем); теорию автоматизации (Владимир Даровских, Кыргызская Республика, 1998, эмергентность и стохастическая активность поведения и эволюции систем).

Теории названных областей знаний напрямую влияют на достижения в робототехнике, мехатронике, материаловедении, энергетике, информационных, вычислительных, управляющих, производящих биологических и нанотехнологиях, экономических обоснованиях при общности методов и средств достижения целей.

Требуется продолжить обзор возможностей автоматизации, понять необходимость поиска таких свойств, явлений и закономерностей, которые позволили бы поднять анализируемую научную область до уровня единого методологического качества. Ведь предмет теории управления, по словам А. А. Фельдбаума, – это наука, изучающая преобразование сигналов системами с точки зрения соблюдения определенных форм зависимости между входными и выходными сигналами, а метод исследований подсказал еще И. Ньютон обобщающим высказыванием: «Примеры не менее поучительны, нежели правила», которое конкретизировал Г. Лейбниц (1646-1716): «На свете есть вещи поважнее самых прекрасных открытий, – это знание метода, которым они были сделаны».

В истории известны две научно-технические революции: стремительное развитие механики и энергетики, определившие общественный прогресс на рубеже 19-20 веков и дальнейшее интенсивное развитие механики и энергетики с середины 20 века под влиянием технической кибернетики и вычислительной техники.

Приблизительно к тому же времени получены весомые преимущества машинного производства с его пока еще предметной технологической специализацией (высокие фактическая производительность и надежность, стабильность качества, экономия трудовых ресурсов, добавленная стоимость, но при этом завышенные издержки) для массового и серийного типов производства, в основе которых – автоматические линии и агрегатное оборудование. После создания и практического освоения управляющих вычислительных систем и достижения успехов в конструировании приводов, оборудования, как основного, так и вспомогательного, структуры, компоновки и оборудования, а также систем машин стал возможен переход к производственным комплексам с их целевой специализацией.

Проблема достижения эксплуатационной эффективности производственной системы является изначально перманентной в теории автоматизации процессов и производств и распадается на задачи изобретения способов производства, конструирования, схемотехники, управления, организации, логистики, маркетинга, менеджмента, оценки эффективности, безопасности создания и эксплуатации, экологической и эргономической привлекательности, разумной утилизации. Актуальность проблемы усиливается из-за непрерывного усложнения решаемых задач, повышения требований к системам, в связи со случайным характером относительно планируемых заданий, а равно условиям их функционирования. Здесь достаточно оценить итерации: вчера: мы знали и помнили, сегодня: мы смотрим и действуем, завтра: «Вероятностные знания – вот предел человеческого разума» (М. Т. Цицерон, 106-43 гг. до н.э.).

Задачи систем производства часто решаются интуитивно, по аналогии, экспериментально или аналитически. В первом случае сомнительной является рациональность проектов, во втором явно видны отставания, в третьем исполнении высока трудоемкость разработки, а в последнем подходе пока не преодолены трудности математического и вычислительного характера при отсутствии возможности относительно точного решения с допустимыми погрешностями. Алгоритмический подход не переводит процедуры за границы параметрических вычислений, что есть значительное упрощение процесса решения задачи, с одной стороны, но и ограничение в прогнозировании поведения и эволюции – с другой. Научный подход приводит к принципиально новым решениям, важным при образовании нового системного поколения, однако требует интеллектуальных, материальных и временных затрат от исполнителей, просветительского и образовательного уровней и компетентности.

Кроме этого, компетентность как способность, а компетенция как свойство считаются качественными признаками, составляющими отличительные особенности каких-либо субъектов, объединенных предпринимательской идеей и деятельностью в экономической сфере или среди материальных объектов и их процессов. Для того чтобы эти отличительные особенности в виде способности или свойства проявились у субъекта, ему требуется непрерывно развивать все существенные, отличающие данный субъект от других, относительно устойчивые способности, характеризующие его качественную определенность в любом виде деятельности. При этом ранее этих качественных определенностей не знал никто. Компетенция у субъектов проявляется при их взаимодействии с иными субъектами, творческими коллективами, процессами или явлениями. Творчество является инструментальным средством, создающим способности и умения искать, формулировать и решать новые задачи в научных или производственных областях, что стимулирует их развитие, при этом предоставляет им качественно новые технологические и технические возможности и методы исследования. Поэтому инструменты следует непрерывно изучать.

Функционирование производственной системы происходит при действии на ее вход случайных задающих или управляющих сигналов (воздействий, функций, процессов), а также различных случайных возмущений (помех). Отсюда задачи системных технологии и организации следующие: достижение объектом производственного процесса свободной рабочей позиции по регламенту, но возможно несколькими вариантами; достижение несколькими объектами свободных рабочих позиций по регламенту. Характерной спецификой целевого функционирования компонентов в их организованной совокупности является дизъюнкция как операция логического выбора. Это свойство возможности логической самооценки поведения снимает значительную долю централизации, что, однако, при детерминированности цели гарантирует ее достижение рациональным образом. Система приобретает важнейшее свойство целевой технологической специализации: объект ищет свободную позицию, а не последняя ждет загрузки.

Воздействие в виде случайного прихода объектов изменяет поведение системы. Одновременное поступление на вход двух и более объектов вводит последние и их маршруты во

взаимоотношения приоритета. При этом необходимы эволюционные преобразования систем, способствующие прогрессу в технике автоматизации.

Разрешить проблему получения на выходе производственной системы непрерывного потока готовой продукции при условии дискретных входов аналитически пока не удастся. Поэтому предлагается в рамках алгоритмического подхода создать комплекс примеров, через взаимосвязь которых удастся достичь нужных рекомендаций для конструирования систем, предназначенных для функционирования в мелкосерийном или единичном типах производства или при подаче на их вход горячих заказов. Задачи подобного уровня требуют нового физического, механического, управленческого, технологического, экономического сопровождения.

В данной ситуации исследовательские проекты необходимо направлять на реализацию перехода от технологий, позволяющих существовать десятилетиями, к технологиям, ориентированным на более длительное время; задание гомогенной модульной индустрии минимум в отрасли, а в идеале и экономической системе в целом; введение в проектные работы на фундаментальном и прикладном рангах оценки вероятностных возможностей поведения и эволюции системы; учет структурной специфики создаваемых систем для универсализации их функциональных возможностей; достижение оригинальности и типизации решений одновременно.

При этом польза системы для мышления состоит не только в том, что о вещах начинают мыслить упорядоченно, по плану, но и в том, что о них вообще мыслят. Или, вспоминая Хорхе Луиса Борхеса (1899-1986), можно отметить: «Сколько хорошего уже не принадлежит никому больше ..., войдя в наш язык и в наши представления». Если все понятно, то почему не исполнено. «Нетрудно представить, какая наступит тишина, если все люди станут говорить о том, что знают», – говорил Карел Чапек.

Цель работы исследователя при этом в создании автоматизированного процесса наилучшим образом, который имеет конкретное внутреннее содержание, циклы и целенаправленные взаимодействия и который не полностью определим, из-за чего не ясно, что именно понимается под словами «наилучшим образом». Поэтому автономно развивать методiku проектирования конкретного процесса бесперспективно, выгоднее представлять пользователям системные проекты, хотя для их исполнения необходимо дополнительное понимание основ системных подхода и анализа, теорий связи, информации, логики, вероятностей и организации, причем механические и электронные компоненты нужны технологиям и их устройствам, машинам, системам и устройствам управления, процессам, но создаются они благодаря существованию последних.

Известна также подсказка в этом направлении: «Помни об общем принципе, и ты не будешь нуждаться в совете» (Эпиктет).

Принципиальные законы открываются человеком непрерывно и повсеместно, при этом они не зависят от самой деятельности человека и считаются объективными. Атрибутами законов описываются определенные и ранее не известные закономерности, явления и свойства материального мира. По словам Д. И. Менделеева, первоначально человек открывает для себя то, что известно всем, затем открывается человеком то, что известно некоторым, а в итоге человек делает истинное открытие, то есть определяет те связи, свойства, явления, закономерности, которых ранее не знал никто. При этом фактом установления неизвестных ранее и объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира человек вносит коренные изменения в уровень познания цивилизации. Законы формулируются на основе результатов научных исследований и имеют доказательную теоретическую или экспериментальную базу, обладают мировой новизной и достоверностью, а также фундаментальны. Все начинается с идеи, но всякая инновационная идея требует компетенций у специалиста для приоритетного доказательства.

Закономерность. Открыть объективно существующую (не зависящую от человека) закономерность, значит установить внутреннюю, повторяющуюся существенную связь происхо-

дящих явлений и выразить ее определенной логической (математической или функциональной) зависимостью. Тем самым исследователь задает конкретный вид объективно существующей связи в явлениях. Закономерность способна повторяться с необходимостью, присущей этим явлениям.

Свойством считается качественный признак, составляющий отличительную особенность какого-либо материального объекта. Для того чтобы эту отличительную особенность назвать, требуется узнать все существенные, отличающие данный объект от других, относительно устойчивые свойства, характеризующие его качественную определенность. При этом ранее этих качественных определенностей не знал никто. Свойство объектов проявляется при взаимодействии с иными объектами или явлениями.

Через явление проявляется и обнаруживается сущность материального объекта. Сущность выражает внутреннюю основу объекта, как материального предмета, его структурную основу и его связи, а явление способствует обнаружению или демонстрации всего этого. Вскрыв сущность и изучив внутренние процессы объекта, можно обнаружить явление (эффект). Достоверные данные, объясняющие, отчего и при каких условиях происходит наблюдаемое явление, становятся законом.

Законы, после их описания, установления объективности характера их действия и подтверждения фактом научного признания, становятся для человека нормативным актом в поведении, не ограничиваются во времени использования, не декларируются личностью или обществом, а систематизируются в объективные знания. При этом законы подчинены таким принципам системного анализа, как относительность и связность. Законы могут носить имя открывшего их автора, действовать непрерывно или периодически, эволюционировать или существовать стабильно.

В единой системе познания известны экономические законы, необходимые производству и характеризующие типовые взаимосвязи и взаимодействия между элементами экономической системы, включая и субъектов, участвующих в экономических процессах. Экономические законы объясняют поведение и эволюцию общественного прогресса, ориентируют на точные действия, ускоряющие и упорядочивающие преодоление затруднений в развитии.

В анализе способов оснащения общества новыми технологиями следует отметить [7] закон возвышения потребностей. Закон определяет, что потребности растут в количественном и в еще большей степени качественном отношении. Потребности, определяемые нуждами общества, изменяются с течением времени, выражены количественно и качественно, структурированы, разнообразны, приоритетны, взаимозаменяемы, престижны, формируют нужду, приводят к запросам, потребностям и, наконец, к спросу. Из-за этого потребности не ограничены, не насыщаемы, непрерывно возрастают, а пределы насыщения потребностей в количественном и качественном отношении не установлены. Наличие потребностей образует противоположности между желаемым и возможным или потребным и обеспеченным ресурсом. Последнее приводит к диалектическим или антагонистическим противоречиям. Диалектическое разрешение противоречий происходит либо через разумное балансирование спроса и предложения с логичным незначительным превышением второго, либо однозначный выбор может осуществиться при учете таких принципов [8] компромисса, как равномерность, абсолютная и относительная уступки, выделение главного критерия, максимизация взвешенной суммы критериев, когда улучшаются одни показатели или критерии и ухудшаются другие. Действие закона возвышения потребностей способствует актуализации социально-экономических процессов, трудовой деятельности, просветительству и образованию. При антагонистическом варианте развития ситуации разрешение противоречий происходит через экспансию, диктат силы, обман или что-то еще.

Действие закона возвышения потребностей не обязывает к технологической гонке в сфере производства. В этой ситуации системный анализ оснащен принципами модульности (агрегатирования) производств, систем машин, конструкций, компонентов, связей и управляемости [9]. От исполнителей требуется повышать коэффициенты повторяемости и применяе-

мости проекта [10] при создании системы управления с возможностями придания ей новой, не свойственной ранее функции и гарантировать ее исполнение (отказ) и поведенческую активность (пассивность) в нужное время и в заданной позиции запуском (отключением) между этими операциями. Динамика процессов управления также предполагается унифицированной.

Действие закона ограниченности ресурсов известно и встречалось на практике большинству специалистов, исследователей, потребителей. Ведь все виды экономических ресурсов, имеющих в распоряжении цивилизации в целом, государства, организации, отдельного человека, в частности, ограничены в количественном и качественном отношениях. Противоречия, при котором желаемые потребности расходятся с имеющимися ресурсами, разрешаются обществом постоянно, непрерывно, повсеместно. Это противоречие стало основой моделирования поведения общества и личности в повседневной жизни. Проблема ограниченности ресурсов относится обществом к определяющей, однако им же и не абсолютизируется. Отказ от абсолюта привел к возникновению и совершенствованию ситуационного управления помимо известного функционального управления. Дизъюнктивная логика задала альтернативу обхода абсолютизма через взаимозаменяемость ресурсов и потребностей или эффективное использование имеющихся ресурсов. Известные ресурсы в науке и производстве направлены на нахождение способов максимизации потребительского эффекта и полезности при получении желаемого результата. Например, ресурсные ограниченности в энергетической сфере актуализируют целенаправленные исследования на технологии безотходного производства с новыми принципиальными решениями экономии энергии на это производство. Так, при дискретном электропитании энергопотребление сокращается в 1,41 раза. Типизация решений и их нарастающая распространенность приведут к отказу от освоения новых энергетических мощностей и получению дополнительной экономии на стратегическом уровне.

Ограниченность ресурсов объясняет нехватку производственных возможностей. Каждая ресурсная единица, естественно, обладает некоторой отдачей, характеризующей эффективность ее производственного использования. Следовательно, в конкретном количестве ресурсов существует предельный объем выпуска продукции, что в экономической системе любого вида и уровня считается пределом производственных возможностей. Однако доказано и проверено практикой [7], что при совместном производстве товаров на единицу каждого товара расходуется меньше ресурсов, чем при автономном, но параллельном их выпуске. Это объясняется возможностью рационального, более полного использования предоставленных ресурсов при гибком производственном потенциале.

Техническая задача, решение которой улучшит производственные возможности, сводится к созданию и применению перенастраиваемого гибкого технологического оснащения: оборудования основного и вспомогательного, оснастки в виде приспособлений, инструментов и измерителей, систем управления преимущественно самоорганизующегося типа. Принципы, поддерживающие названную идею, следующие: ориентируясь на результат, а не на регулирование, добываясь невозможного, получите реальное.

Необходимо учитывать также закон убывающей отдачи ресурсов и факторов производства в виде рабочей среды (предприятие, его службы, оборудование и трудовые ресурсы) и рабочих процессов (технологии, обладающие свойствами адаптации). То есть, абсолютный прирост ресурсов не дает пропорционального повышения выпуска продукции.

Равно как и в предыдущем рассмотренном законе действует эффект комплексного синергетического изменения в поведении технологической системы. Поскольку эти системы не аддитивные, а эмергентные, то дополнительные обоснованные объединения элементов в них приводят к приращению либо к снижению результата их действия.

Согласно закону убывающей предельной полезности каждая последующая единица потребляемого продукта (товара, работы, услуги) имеет предельную полезность ниже, чем предыдущая. Технологический выход из ситуаций, возникающих от действия этого объек-

тивного закона экономики, заключается в реализации идеи перевода процесса, производства, отрасли, а далее и экономической системы в целом на гомогенную, модульную индустрию.

Очевидными считаются как падение спроса на товар в зависимости от нарастания его цены, так и увеличение производства в тех же условиях. Возникающие взаимоотношения в системе спроса и предложения теряют балансировку, и экономика входит в противоречия чаще антагонистического типа. Диалектические преобразования соотношений создают дополнительные и глобальные издержки.

Проблемы создания, совершенствования и применения средств автоматизации промышленных производств обусловлены системными закономерностями. Параметрами систем являются виды технологий с внутренними функциями, типоразмеры выпускаемых объектов, системные функции и интегративные качества, уровень автоматизации, гибкость, программа выпуска, производительность, показатели эффективности. При этом система и ее компоненты могут быть наделены внутренними свойствами управления, что есть новое качество в их развитии.

Поскольку проектирование, как вид познавательной деятельности, предполагает исследование еще не существующего объекта, то исполнение проекта ведется по законам и категориям диалектики, с применением основных методологических принципов конструирования первопричины проекта и их переводом на прикладные методы проектирования.

Со временем полученный результат становится рутинной, и важно знать, сможет ли система поставить новую цель и вновь отработать по принципу монотонности, у которого при этом есть собственные критерии эффективности по внутренним свойствам системы, влияющие на интенсивность приближения к заданной цели. Принципы, универсализирующие проектирование, способствуют положительному ответу на этот вопрос.

На рис. 1 показана сравнительная оценка экономических преимуществ вариантов действующего и планируемого производств [5]. Для удачного разрешения диалектического противоречия, когда при минимизации выпускаемых объемов N товарной продукции, приводящей к падению экономики и росту себестоимости от нарастания прямых затрат и издержек производства, требуется эффективная деятельность организации при переходе на новые поколения техники, для чего необходимо присутствие в организации понимающего исполнителя.

Преимущества от работы с новыми поколениями техники таковы: нарастание программы N_2 (рис. 1) выпуска объекта; снижение технологических издержек; падение себестоимости продукта; сокращение прямых убытков; уменьшение критической программы N_{KPI} достижения безубыточного состояния; нарастание экономики; рост уровня агрегатирования; снижение эксплуатационных затрат; падение энергоемкости процессов и трудоемкости подготовки производства.

Критерий производительности предопределяет такие направления в анализе структур процессов и машин, как конструкторское и технологическое. По первому направлению изучаются структуры процессов для существующих и создаваемых машин, а по второму, технологическому, в основу заложены сочетания различных переходов и потоков, получаемых в технологическом процессе. Технологическое направление является более полным и учитывает все варианты сочетаний, которые уже осуществлены на известном оборудовании и оснастке и которые могут применяться, но пока еще не реализованы, так как оборудование для них пока не создано.

На рис. 2 сведены в роботизированном комплексе способы и устройства инновационного разрешения технологии автоматизированного производства. Оказалось, что робот, действующий в полярной системе координат, способен обслуживать и процессы, протекающие в декартовой и (или) сложной полярной системах координат. Работоспособность роботу задана способами управления его приводом и оснасткой, необходимыми для контроля кинематических параметров движения в пространстве.

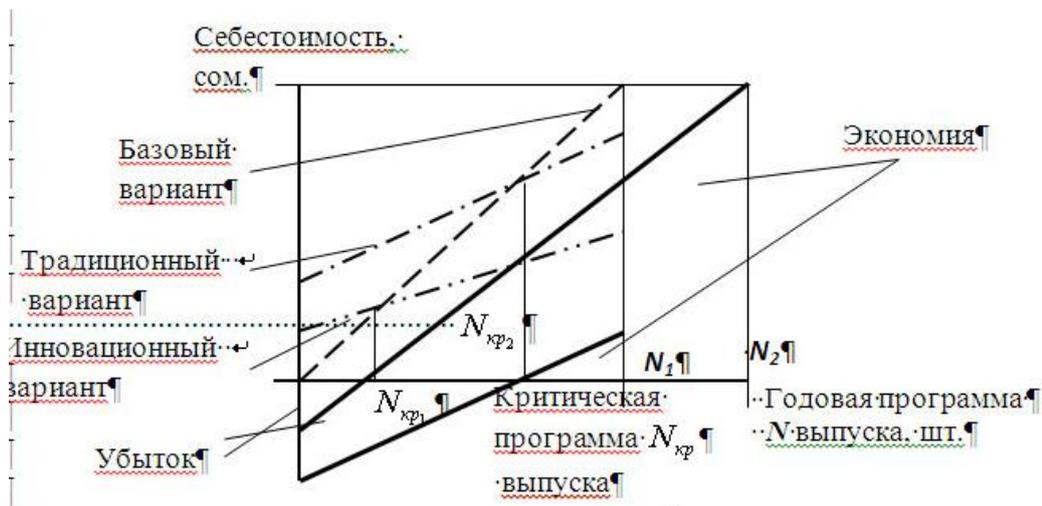


Рис. 1. Зависимости годовых себестоимостей производства продукта от программ его выпуска, прямых затрат и издержек производства



Рис. 2. Способы и устройства инновационного разрешения технологии автоматизированного производства (в скобках даны номера патентов на изобретения)

Типизация оснастки комплекса и применение в ее конструкциях полярного робота повышает в региональных и глобальных условиях объем выпуска этой оснастки и экономический эффект от ее применения при снижении потребности в трудовых ресурсах.

Организационное сочетание управлений эффективностью и инновацией композиционно совершенно и симметрично, предполагает равноправные выходы в процессы, эффективность, логистику, маркетинг.

Производства, как правило, снабжены устройствами поставок (сырья, энергии), сбыта (сырья, заготовок, полуфабрикатов, деталей, сборочных единиц, изделий, энергии), складирования (поставок и сбыта), транспортирования, обработки (все виды объемного и лезвийно-

го формообразований), сборки, манипулирования, изменений структуры материалов, восстановления работоспособности и чем-то иным.

Применение многосвязной структурной организации производства, основанной на шести локальных и традиционно участвующих в процессах модулей, как объектов управления (см. таблицу), позволяет системе дивергентно генерировать одно-, двух-, трех-, четырех-, пяти- и шестикомпонентные варианты.

Введение в систему многокоммуникативного устройства связи усиливает эффект целевой специализации в сравнении с аналогами из-за функциональной универсальности, относительной простоте и повышенной производительности, а также из-за дифференциации целевых функций устройства и их преобразования в типовые равновесные циклы при осуществлении возможности их параллельного и синхронного исполнения, повышающего технологическую и цикловую производительность устройства, исключения необходимости перепрограммирования циклов, независимости от однозначности следования групповой маршрутной технологии. И равно как в предыдущем случае экономятся ресурсы на разработку идеи, маркетинга, научный поиск и обоснования, опытно-конструкторские проекты, организацию технологической подготовки производства, непосредственно производство с нетиповой эксплуатацией, распространение продукта и утилизацию.

Варианты возможных соединений локальных модулей как объектов управления в системы

Локальный модуль	Количество модулей в системе					
	1	2	3	4	5	6
Поставки	1	12, 13, 14,	123, 124, 125,	1234, 1235,	12345,	123456
Транспорт	2	15, 16, 23,	126, 134, 135,	1236, 1245,	12346,	
Склад	3	24, 25, 26,	136, 145, 146,	1246, 1256,	12456,	
Рабочий участок	4	34, 35, 36,	156 234, 235,	1345, 1346,	13456	
Манипулирование	5	45, 46, 56	236, 245, 246,	1356, 1456		
Сбыт	6		256, 345, 346, 356, 456			

Изучение производственной (транспортной, индустриальной и иной) пневматики показывает основное условие ее функционирования: в двигатели, приводы и управление подается обогащенный минеральным маслом поток сжатого воздуха и, отдав энергию, загрязненный поток выбрасывается в окружающую среду. Известные устройства очистки выхлопного потока сжатого воздуха от минерального масла разнообразны, мало функциональны, инерционны, малоэффективны.

Действуя по освоенному выше правилу типизации и универсализации, предположим, что решения по маслораспылению (рис. 3а) и его возвращению и утилизации (рис. 3б) идентичны согласно принципам механики. Тогда на рис. 3 видна эта тождественность решений и сопутствующая им эффективность.

Подобную задачу решают сельхозпроизводители, внедряя электроприводные, гидромеханические объемные, информационные, управляемые системы локального полива растений на сельхозугодиях. Производственные системы насыщаются аппаратурой, становятся избыточными и энергоемкими для их потребителей, давление на почву возрастает, возникают трудности с регламентной культивацией растений.

Можно упростить процессы локального полива типовой физически объяснимой эжекцией [11], а энергию и заряд влаги потреблять из ветровой нагрузки и естественной атмосферной влажности воздуха, причем пополнение запасов конденсируемой влаги гарантирует образуемый естественным образом перепад температур (рис. 4).

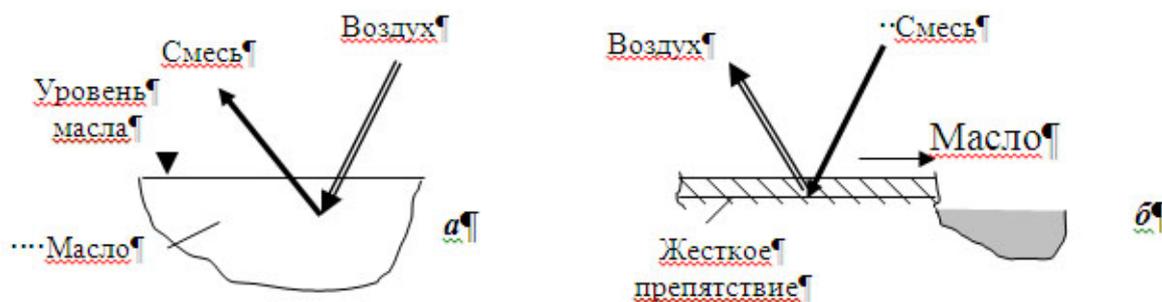


Рис. 3. Схемы процессов обогащения потока воздуха маслом (а) и отделения масла от потока воздуха (б)

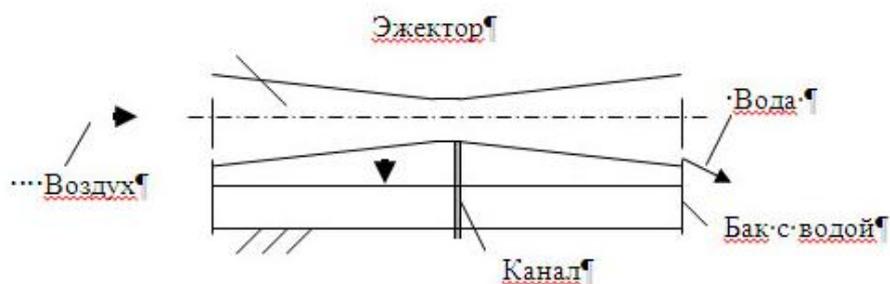


Рис. 4. Оросительное устройство

Это иллюстрация того, как потребность в повышении рентабельности производства и потребительский спрос на технологию напрямую влияют на эффективность жизнедеятельности.

Использованные источники

1. Шаумян, Г. А. Комплексная автоматизация производственных процессов. – М.: Машиностроение, 1973. – 640 с.
2. Автоматизация процессов в машиностроении: учебное пособ. / Белоусов А. П., Дашенко А. И., Полянский П. М., Шулешкин А. В. – М.: Высшая школа, 1973. – 456 с.
3. Корсаков, В. С. Автоматизация производственных процессов: учебник. – М.: Высшая школа, 1978. – 295 с.
4. Кузнецов, М. М. Автоматизация производственных процессов: учебник / М. М. Кузнецов, Л. И. Волчкевич, Ю. П. Замчалов. – М.: Машиностроение, 1978. – 431 с.
5. Даровских, В. Д. Системы автоматизации нового поколения: монография. – Бишкек: Japar Electronics, 2009. – 468 с.
6. Даровских, В. Д. Вероятностные модели поведения и эволюции систем: справочник. – Бишкек: Текник, 2013. – 177 с.
7. Курс экономики: учебник / Райзберг Б. А., Благодатин А. А., Грядовая О. В. и др. – М.: Инфра. – М., 2000. – 716 с.
8. Даровских, В. Д. Менеджмент итерации: идея – проект – практика. – Бишкек: Текник, 2009. – 212 с.
9. Даровских, В. Д. Основы предпринимательства: практикум. – Бишкек: Текник, 2009. – 88 с.
10. Даровских, В. Д. Автоматизация, робототехника, мехатроника. Управляемые механизмы: справочник. – Бишкек: ГСИС КР, 2011. – 272 с.
11. Даровских, В. Д. Оросительное устройство // Патент КР №195. 2016. Бюл. № 3.