БЕЛОРУССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИХНИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра менеджмента

РЕФЕРАТ

На тему:

**«Уровень автоматизации производства»**

МИНСК, 2009

**Автоматизация - закономерный процесс развития общественного производства**

Автоматизация производства на предприятии представляет собой самостоятельную комплексную проблему. К ее решению подталкивает вселяющая страх мировая конкуренция, которая как удав сжимает предприятия, понуждая их принимать соответствующие меры. Автоматизация создает возможности для улучшения условий и подъема производительности труда, роста качества продукции, сокращения потребности в рабочей силе и в систематическом повышении прибыли, что позволяет изменить тенденцию развития, сохранить старые и завоевать новые рынки и таким образом вырваться из объятий удава.

Без сомнения автоматизация не является новым направлением, в широком смысле этого слова, появление автоматизации относится ко времени промышленной революции. Тогда машины значительно повысили производительность труда рабочих. Развитие автоматизации характеризуется рядом крупных достижений. Одним из первых было внедрение взаимозаменяемости в производстве, следующим – сборочные конвейеры Генри Форда. Подлинную революцию в автоматизации производства произвели промышленные роботы и персональные компьютеры.

Конечно, автоматизация не единственный способ выйти победителем в конкурентной борьбе. Большие возможности таятся в стимулирующей роли заработной платы. Другим оружием в этой борьбе является участие рабочих в управлении производством и повышении качества продукции. Уместно напомнить здесь японские «кружки качества», которые распространились по всему миру и затрагивают теперь не только вопросы качества, но и снижения стоимости выпускаемой продукции, обеспечения техники безопасности и другие направления. Однако автоматизация является доминирующим средством в достижении успеха в условиях глобализации международных экономических отношений.

На пути автоматизации стоят неблагоприятные аспекты и подводные камни, которые необходимо учитывать. Приступающие к автоматизации следует, прежде всего, уяснить что, заниматься проблемами автоматизации нельзя без предварительной подготовки изделий, технологии и в целом предприятия. Тщательная проработка конструкции изделия, оценка стабильности технологии и надежности, имеющегося на производстве парка оборудования позволяет извлечь наибольшую пользу от применения в производстве промышленных роботов. Предварительная проработка конструкции, анализ и совершенствование изделия и процесса могут быть настолько эффективными, что, в конечном счете, позволяют исключить необходимость применения роботов или другого автоматизированного оборудования

**Уровни автоматизации**

Уровень и способы автоматизации зависят от состава рабочих мест, оснащенности их техническими средствами и серийности выпускаемой продукции. Условно все рабочие места можно разделить на три группы.

К первой группе относятся рабочие места, на которых выполняются работы вручную, а рабочие, занятые при машинах и механизмах, выполняют только функции по обслуживанию машин и механизмов. В этой группе объединяются рабочие, которые не ведут технологические процессы, а занятые постоянно только загрузкой и выгрузкой предметами труда машин и механизмов.

Сюда относятся профессии аккумуляторщиков, такелажников, другие профессии рабочих, выполняющих работу вручную более 50% времени, а также рабочие, выполняющие работу при помощи простейших инструментов, наладчики, слесари и ремонтники.

Ко второй группе относятся рабочие места, на которых выполняются работы механизированным способом при помощи машин, станков и механизмов. К рабочим выполняющим работу механизированным способом относятся, работающие при помощи машин и механизмов, аппаратов и механизированных инструментов, приводимых в действие паром, электрическими, пневматическими, гидравлическими и т.п. приводами, а также осуществляющие наблюдение за действием машин и механизмов.

В этом случае рабочие выполняют работу на оборудовании (включая аппаратные процессы с ручным управлением цикла обработки) с помощью исполнительских механизмов. При непосредственном участии (включая управление исполнительным механизмом) рабочего осуществляется выполнение всех переходов (операций) по воздействию на предмет труда. Кроме этого сюда относятся операции по перемещению исполнительного механизма к предмету труда или наоборот, перемещение предмета труда к механизму с приложением физического усилия (например, ручной подвод исполнительного механизма к обрабатываемому предмету, обработка с ручной подачей и т.д.); управление исполнительным механизмом оборудования без непосредственного приложения физических усилий для изменения формы или размера, обрабатываемого предмета труда (например, обработка деталей инструментом с самоходной подачей суппорта к предмету труда);

При этом уровне механизации выполняется также настройка оборудования, изделий или приборов, при помощи электронных и радиоизмерительных приборов, установок, стендов. Как правило, это рабочие, занятые загрузкой (выгрузкой) вручную или с помощью простейших механизмов (пинцет, присоска и т.д.) оборудования и машин. Они производят дальнейшую технологическую обработку изделий (разварку, посадку, сборку, герметизацию, травление, измерение и т.д.) Выполнение технологической операции в этом случае производится при воздействии рабочего любой профессии на соответствующие механизмы управления машин, станков или оборудования.

На этом уровне механизации заняты рабочие таких профессий как аппаратчики всех профилей, водители, машинисты, станочники и операторы всех специальностей, занятые загрузкой оборудования вручную, гальваники, испытатели, измерители, кладовщики на комплексно-механизированных складах, лаборанты, занятые работой на оборудовании, контролеры на испытательных операциях, электромонтеры по обслуживанию оборудования и другие.

К третьей группе относятся рабочие места, на которых технологические операции выполняются в автоматическом режиме. Автоматизация имеет целью исключить последовательно различные функции, выполняемые рабочими из первой и второй групп. Различают пять уровней автоматизации.

***Первый уровень автоматизации*** характеризуется тем, что автоматизируется цикл обработки изделия. В автоматическом режиме осуществляется управление последовательностью и характером движений рабочего инструмента для получения заданной формы, размеров и качественных характеристик обрабатываемой детали. Наиболее полное воплощение автоматизация этого уровня получила в станках с числовым программным управлением (ЧПУ). При этом обеспечивается возможность оптимально осуществлять функции управления для широкой номенклатуры деталей. Значительно возрастает производительность труда по сравнению со станками, имеющими ручное управление, существенно повышается качество продукции.

В этом случае рабочие выполняют работу на оборудовании, включая аппаратные процессы с автоматическим циклом обработки, на котором без непосредственного участия человека автоматически и полуавтоматически осуществляется выполнение переходов и операций по непосредственному воздействию на предметы труда. Рабочий может осуществлять следующие действия: установку и снятие предметов труда или заполнение предметами труда и необходимыми материалами загрузочных устройств; пуск и установку оборудования; активное наблюдение за работой оборудования; контроль обработки; смену инструмента, наладку и подналадку оборудования; удаление отходов в пределах рабочего места.

***Второй уровень автоматизации*** предполагает автоматизацию постановки и снятия деталей со станка, то есть загрузку оборудования. Такой уровень автоматизации позволяет рабочему обслуживать несколько технологических единиц оборудования, таким образом перейти к многостаночному обслуживанию. В качестве загрузочных устройств широко используются промышленные роботы. Они отличаются большой универсальностью и быстротой переналадки.

Второй уровень автоматизации, как правило, обеспечивается созданием роботизированных технологических комплексов (РТК). В них робот может обслуживать как один так и группу станков или оборудования.

***Третий уровень автоматизации.*** На этом уровне автоматизируется, ранее выполняемый рабочим вручную, контроль за состоянием инструмента и своевременной его заменой (контроль за фактическим состоянием каждого инструмента и его износом); качества обрабатываемых изделий (размеров, чистоты поверхности, а где возможно качества изделия после термических, диффузионных, химических и других процессов); за состоянием станков и оборудования, удалением стружки и других отходов производства, а также контроль и подналадку технологических процессов (адаптивное управление).

Автоматизация перечисленных операций освобождает рабочего от постоянной связи с обслуживаемой установкой и открывает возможность расширения зоны обслуживания оборудования одним человеком. Оборудование данной группы предполагает длительную его работу в автоматическом цикле при периодическом наблюдении за его работой и загрузкой, контролем точности и подналадкой. Однако работа в таком режиме требует большого запаса комплектующих и деталей для работы течение нескольких смен.

При таком уровне автоматизации рабочие выполняют работу на автоматических линиях, автоматах, автоматизированных агрегатах, установках и аппаратах. К этой категории относятся также рабочие, занятые работой по управлению, контролю, периодической регулировке автоматических линий, автоматов, агрегатов, комплексов.

Как правило, к первому уровню автоматизации относятся профессии автоматчиков, станочники всех профессий на автоматических станках и станках с программным управлением, наладчики автоматических линий, операторы различных профессий, занятых обслуживанием автоматических и полуавтоматических линий, станков, установок, станков с программным управлением и им аналогичным.

Третий уровень автоматизации реализуется путем создания адаптивных роботизированных технологических комплексов (РТК), гибких производственных модулей, имеющих в своем составе, например, обрабатывающий центр, ПР, устройства контроля, диагностики и подналадки, другие вспомогательные механизмы, управляемых от одного контроллера или других управляющих устройств

***Четвертый уровень автоматизации.*** В этом случае осуществляется автоматическая переналадка оборудования. При ручной переналадке оборудования, она занимает значительную часть рабочего времени. Чем чаще по условиям производства требуется переналадка, тем больше оказываются потери времени и уменьшается зона обслуживания одним рабочим. Естественно стремление применять такие инструмент, оснастку и приспособления, методы задания режимов обработки и циклов производства, загрузочных устройств и контрольных систем, которые способны осуществлять автоматическую переналадку оборудования.

Оборудование с автоматической переналадкой экономически выгодно при обработке любых партий деталей и целесообразно при выпуске сборочных комплектов деталей, необходимых для обеспечения ритмичной работы сборочных цехов. Оно позволяет существенно сократить объемы незавершенного производства, сократить до минимума производственный цикл изготовления изделий.

Технические трудности, стоящие на пути автоматизации, создания высоконадежного оборудования, средств контроля и управления, а также высокая пока стоимость всех средств автоматизации, еще сдерживают широкое использование, как в машиностроении так и в других отраслях этой наиболее высокой ступени автоматизации.

***Пятый уровень автоматизации*** это гибкие производственные системы (ГПС). В соответствии с ГОСТ 26228-90 под ГПС понимается управляемая средствами вычислительной техники совокупность технологического оборудования, состоящего из разных сочетаний гибких производственных модулей и (или) гибких производственных ячеек, автоматизированной системы технологической подготовки производства и системы обеспечения функционирования, обладающая свойством автоматизированной переналадки при изменении программы производства изделий, разновидности которых ограничены технологическими возможностями оборудования.

В состав ГПС входят гибкие производственные модули (ГПМ), гибкие производственные ячейки (ГПЯ) и система обеспечения функционирования гибкой производственной системы и гибкой производственной ячейки. В общем случае она обеспечивает комплексную автоматизацию всех звеньев производственного процесса включая процессы обработки и управления, подготовку производства, разработку конструкторской и технологической документации, а также планирование производства.

Гибкими производственными системами могут быть как автоматизированные предприятия и заводы-автоматы, так и их структурные составляющие: автоматизированные цехи, автоматизированные и роботизированные участки, гибкопереналаживаемые автоматизированные линии и роботизированные комплексы.

ГПС обеспечивают автоматическое производство деталей различными партиями, с уровнем себестоимости продукции и производительности близкой к достигаемой в современном массовом производстве при изготовлении деталей одного наименования.

*Коэффициент уровня автоматизации труда определяется по объему затрат автоматизированного труда в общей трудоемкости предприятия.* Следует отличать уровень от степени автоматизации или механизации труда, которая определяется как отношение численности рабочих, занятых автоматизированным или механизированным трудом соответственно к общей численности промышленно-производственного персонала (ППП). Степень занятости рабочих ручным трудом определяется отношением численности рабочих занятых ручным трудом к общей численности ППП.

**Организация работ по автоматизации производства**

Определению уровня автоматизации производства и разработке мер по ее повышению на предприятии должна предшествовать работа по паспортизации, аттестации и рационализации рабочих мест. Она должна проводиться с учетом соответствующих рекомендаций и регламентирующих общегосударственных нормативных документов и опыта передовых предприятий по данному вопросу. Паспортизации и учету подлежат места, где рабочие, заняты кроме ручного, физически тяжелого, и малоквалифицированного труда, также и зрительно-напряженными, малопривлекательными и монотонными работами.

Целью паспортизации является подготовка необходимой информации для разработки комплексной программы по механизации и автоматизации ручного труда. Она заключается в изучении занятости ручным трудом по профессиям, изыскании путей и возможности ее сокращения, в расчете показателей затрат и ожидаемого социально-экономического эффекта мероприятий, а также в определении потребности на эти цели в оборудовании, комплектующих изделиях, проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

В порядке подготовки к этой работе на предприятии разрабатываются методические рекомендации и указания по проведению аттестации, изготавливаются необходимые бланки актов аттестации, карт учета ручного труда, образуются аттестационные комиссии, проводится другая организационная и разъяснительная работа. Все подготовительные меры находят отражение в приказе директора предприятия о проведении аттестации рабочих мест.

В процессе аттестации проводится комплексная оценка каждого рабочего места на его соответствие нормативным требованиям и передовому опыту по таким направлениям как технико-экономический; организационно- экономический уровень; условия труда и техника безопасности на рабочем месте. По результатам комплексной оценки выявляются рабочие места, где указанные параметры могут быть достигнуты после оснащения его прогрессивным оборудованием и соответствующей рационализации и модернизации самого рабочего места. Определяются лишние (незагруженные) и рабочие места, модернизация которых неэффективна.

На основании полученных данных проводится технико-экономический анализ характеристик рабочего места и принимается решение об аттестации и продолжении эксплуатации рабочего места или его сокращении. В первом случае, при необходимости принимаются меры по дополнительной загрузке, закрепив за данным рабочим местом операции, выполнявшиеся на ликвидированных рабочих местах, или оно продолжает эксплуатироваться без внесения изменений.

По не аттестованным рабочим местам, подлежащих сокращению, принимается решение о передаче операций на другие рабочие места. В этом случае разрабатываются мероприятия по реализации оборудования, переквалификации и трудоустройству высвобождаемых рабочих. По подлежащим рационализации, определяются направления, возможности и сроки рационализации, намечаются меры по оснащению роботами, другим прогрессивным оборудованием или инструментом с целью исключения тяжелого, физического и ручного труда, повышению его организационно-технического уровня.

Основным инструментарием в работе по паспортизации ручного, физически тяжелого и малоквалифицированного труда является карта его учета, разработанная на ряде предприятий. Карта учета это первичный носитель информации о численности рабочих, занятых ручным трудом на тех или иных операциях, в тех или иных производственных подразделениях. В то же время это рабочий документ, позволяющий планировать мероприятия по сокращению ручного труда и последующей его механизации и автоматизации, а также контролировать ход их выполнения.

Карты оформляются в соответствии с инструкцией по ее заполнению на все технологические операции, на которых в момент заполнения карт работа выполняется вручную, для чего комиссией подразделения изучается выполняемая работа на всех технологических операциях и устанавливается степень механизации и автоматизации. Карты учета заполняются и на те операции, которые квалифицируются в целом как механизированные, но включают ряд технологических операций и переходов, выполняемых вручную. Карта учета ручного труда должна заполнятся также на профессии и операции ручного труда, на которых сокращение его на текущий момент не представляется возможным.

В картах учета отражается наименование операции и профессия занятого ручным трудом, содержание ручной работы, используемое на операции оборудование, мероприятия по сокращению ручного труда и ожидаемый экономический эффект от их выполнения. Действует она, как правило, в течение пятилетнего периода и приспособлена для обработки данных, отражаемых в ней на ЭВМ В случае передачи изделия другому подразделению или снятия с производства, ответственный исполнитель сообщает контролирующему органу об изменениях для своевременного снятия карт с учета или передачи их другому подразделению.

Рабочие комиссии в цехах на основе анализа карт учета ручного труда разрабатывают мероприятия по его ликвидации или сокращению. Мероприятия согласовываются с заводскими отделами главного технолога, подготовки производства, главного механика и главного технолога, автоматизации и механизации производства. Мероприятия включаются в планы технического перевооружения и научно- технического развития данного цеха.

Заводская служба, ответственная за автоматизацию производства, на основе полученных данных разрабатывает целевую комплексную программу по сокращению применения ручного труда (ЦКПРТ) на предстоящий период и представляет ее на рассмотрение технического совета предприятия, на котором она утверждается. ЦКРПТ является приложением плана технического перевооружения предприятия. Продублированные мероприятия учитываются один раз.

Мероприятия ЦКПРТ являются обязательными для выполнения всех подразделений. В исключительных случаях при согласовании может быть допущена замена одного мероприятия другим, равноценным по значению и ведущему к сокращению ручного труда. Программа направляется в подразделение, осуществляющее контроль за выполнением и учетом мероприятий ЦКПРТ.

Выполнение мероприятия по автоматизации труда заканчивается оформлением акта установленного образца, согласованного с соответствующими подразделениями предприятия. Подразделение, осуществляющее контроль за этой работой проводит оформление карты учета ручного труда на основании результатов внедрения и делает соответствующие отметки в плане научно-технического развития предприятия. При выполнении мероприятий и ликвидации полностью ручного труда по данной карте учета или передаче техпроцесса сторонним организациям карта учета сдается в архив или уничтожается в соответствии действующим положением по документообороту.

Технический совет или совет директоров предприятия не реже одного раза в полугодие рассматривает результаты работы по сокращению ручного труда.

Учет фактического наличия рабочих по профессиям и уровню механизации и автоматизации осуществляет, как правило, отдел научной организации труда и заработанной платы на основании квартальных отчетов по труду и данных табуляграмм кадрового учета в разрезе цехов, производств, заводов и объединения в целом. На основании данных учета и фактического наличия ручных технологических операций и работ разрабатывается тематический перечень технологических операций, выполняемых вручную и предполагаемых мероприятий по дальнейшей автоматизации и механизации производства.

# Стимулирование работ по автоматизации производства

В настоящее время происходит ускорение темпов развития во всех сферах человеческой деятельности, но самые удивительные перемены наблюдаются в сфере материального производства. Повышение уровня развития общества, сопровождается усложнением всех видов общественных отношений, изменением образа жизни каждого члена общества, индивидуализацией стиля его жизни. Это приводит к необходимости непрерывного расширения ассортимента товаров и услуг, предлагаемых населению, при этом жизненный цикл изделия неуклонно сокращается. Принцип «сделано – продано» ушел в историю, сегодня основной принцип дня – производить только те товары и услуги, которые нужны, производить только тогда, когда нужно, и производить столько, сколько нужно. Это не могло, не отразится на облике современного предприятия. Оно должно адаптироваться к условиям выпуска товаров небольшими партиями, причем в большом ассортименте и с частым изменением в широком диапазоне. Предприятия все чаще оказываются в условиях многономенклатурного мелкосерийного производства. Острая конкурентная борьба вынуждает предприятие в короткие сроки и с минимальными затратами перестраиваться на выпуск новой продукции в соответствии с запросами рынка.

Чтобы выстоять в таких жесточайших условиях и обеспечить стабильное развитие национальной экономики, необходимо провести коренную реорганизацию производственных предприятий, способных выпускать дешевые и высококачественные товары и гарантированно получать высокие прибыли независимо от внешних условий. Технологическая сущность такой реорганизации заключается в высокой степени автоматизации производства, создании гибких производственных систем.

Внедрение автоматизации производства оказывается надежным средством, приводящим не только к адаптации предприятий к новым социально-экономическим условиям, но и значительному числу чисто технологических преимуществ, которые в итоге обеспечивают значительное увеличение прибавочной стоимости продукции. Кроме того, автоматизация помогает выполнять многие, ранее не доступные для человека, технологические операции. Таким образом, внедрение автоматизация способствует общему технологическому прогрессу общества. Однако высокая стоимость средств автоматизации с весьма короткими сроками морального их износа удерживают в нерешительности многих руководителей и предпринимателей. В особенности это относится к мелким и средним предприятиям, которых становится в настоящее время все больше, так как они не имеют больших финансовых возможностей для риска.

Учитывая первостепенное значение автоматизации для экономики страны в целом, ее социально-экономическую значимость, бесспорно, в стране должны быть, разработаны национальные экономические программы и мероприятия, направленные на облегчение процесса внедрения автоматизации в производство. Эти меры могут представлять систему дополнительной компенсации затрат на приобретение и внедрение оборудования, системы предоставления роботов и другой автоматической техники в аренду, финансово-кредитные системы, стимулирующие автоматизацию. Создаваемые при участии и финансовой поддержке государства и региональных органов, эти системы дают определенные льготные условия как фирмам изготовителям средств автоматизации, так и предприятиям, желающим провести автоматизацию производства.

Заслуживает внимания опыт по созданию и применению в Японии промышленных роботов и гибких автоматизированных систем. Эта работа начата здесь еще в 80-е годы. Разработано ряд систем, стимулирующих предприятия разрабатывать и проводить автоматизацию производства. Из них следует отметить такие: 1. Система дополнительной компенсации затрат на приобретение и внедрение перспективного мехатронного производственного оборудования (управляемых от ЭВМ промышленных роботов с расширенными функциональными возможностями); 2. Система предоставления промышленных роботов в аренду; 3. Система предоставления кредитов для модернизации промышленного оборудования на мелких и средних предприятиях; 4. Система предоставления новой техники во временное пользование; 5. Система обеспечения гарантий фирмам, продающим в рассрочку или предоставляющим кредиты на приобретение перспективного машиностроительного оборудования и другие.

Стимулирование работ по автоматизации производства не ограничивается общегосударственным уровнем. Успешно внедряются прогрессивные средства труда на производстве там, где этим вопросам уделяется повседневное внимание, где продуманно создают систему стимулирования этих работ. На эти цели выделятся финансовые ресурсы, разрабатываются планы механизации и автоматизации производства, организацию работ ведут специально, создаваемые подразделения, организуются отделы механизации и автоматизации производства. Существенно стимулируют эти работы проведение смотров конкурсов по механизации автоматизации производства, конкурсов на лучшего конструктора, технолога, на лучшее подразделение предприятия по механизации и автоматизации производства. Для поощрения победителей устанавливаются призовые места с вручением свидетельств и денежных премий.

**Литература**

1. Асаль Р. Роботы и автоматизация производства / Пер. с англ. М. Ю. Евстигнеева и др. – М.: Машиностроение, 2001. – 448 с.: ил.
2. Промышленные роботы: Внедрение и эффективность: Пер. с яп. / Асаи К., Кигими С., Кодзима Т. И др. – М.: Мир, 2002. – 384 с.; ил.
3. Роботизированные производственные комплексы / Ю. А.Козырев, А. А. Кудинов, В.Э.Булатов и др.; Под ред. Ю. Г. Козырева, А.А. Кудинова. – М.: Машиностроение, 2002. – 272 с.; ил.
4. Системы производственные гибкие. Термины и определения, номенклатура показателей. ГОСТ 26228-90.