

О. В. КОЗЛОВА, К. И. МУРЗОВ

*Что дает
автоматизация*
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМУ
ОБЩЕСТВУ

ГОСПЛАНИЗДАТ • 1960

СОДЕРЖАНИЕ

Значение автоматизации в создании материально-технической базы коммунизма	3
Автоматизация — закономерность технического разви- тия производства	6
Перспективы автоматизации производства в семилетке	24
За автоматизацией — будущее	41
Роль автоматизации в развитии социалистической экономики	47
Автоматизация ускоряет темпы развития производства	49
Автоматизация экономит живой труд	60
Автоматизация снижает издержки производства	71
Автоматизация увеличивает накопления	86
Роль автоматизации в устранении существенных различий между умственным и физическим трудом	90
Технический прогресс и повышение культурно-техниче- ского уровня трудящихся	90
Автоматизация производства и изменение профессио- нального и квалификационного состава рабочих в СССР	98
Прогрессивность социально-экономических последствий автоматизации в социалистическом обществе	112

Олимпиада Васильевна Козлова и Константин Иванович Мурзов
ЧТО ДАЕТ АВТОМАТИЗАЦИЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМУ ОБЩЕСТВУ

Редактор *И. С. Максимов*

Технический редактор *А. А. Пономарева.*
Корректоры *Н. И. Багаева и В. С. Ланьшина*

Сдано в производство 13/XII 1959 г. Подписано к печати 11/III 1960 г.
А 00167. Тираж 15.000 экз. Бумага 84×108¹/₃₂. 4 бум. л. = 6,56 печ. л.
Уч.-изд. л. 6,7. Изд. № 160 Цена 2 р. Зак. 2032.

Госпланиздат

Москва, Дьяковский пер., 4.

Типография. Металлургиздата, Москва, Цветной бульвар, 30.

О. В. КОЗЛОВА, К. И.

ЧТО ДАЕТ
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОМУ
ОБЩЕСТВУ

ГОСПЛАНИЗДАТ

Москва — 1960

ЗНАЧЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ В СОЗДАНИИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ КОММУНИЗМА

XXI съезд Коммунистической партии Советского Союза войдет в историю человечества как событие величайшей важности, как съезд, открывший новую эпоху в жизни советского общества — эру развернутого строительства коммунизма.

Самоотверженный и творческий труд советского народа позволил ему первым в мире построить социализм. Сейчас трудящиеся нашей страны вдохновенно прокладывают новые пути в будущее, куют великую победу коммунизма над капитализмом.

Коммунизм — это общество, где будет изобилие материальных и духовных благ, общество всесторонне развитых людей, в котором будет осуществлен принцип: от каждого — по способностям, каждому — по потребностям. Чтобы построить такое общество, нужно прежде всего создать более совершенную материально-техническую базу, которая и явится основой для невиданного ранее развития производства. Создание материально-технической базы коммунизма предполагает огромный качественный скачок в развитии производительных сил общества. В этом ключ нашей победы в экономическом соревновании с миром капитализма.

Быстрое развитие социалистического производства — это основа всех прогрессивных изменений нашего общества на пути к коммунизму, поэтому вопросы совершенствования промышленности, строительства, транспорта, сельского хозяйства всегда стояли в центре внимания нашего народа, Коммунистической партии, социалистического государства. Достойное место нашли эти вопросы в решениях XXI съезда КПСС. На основе нучного обоб-

щения опыта социалистического строительства съезд указал, что настал момент, когда дальнейшее развитие народного хозяйства требует не только количественных, но главным образом и качественных преобразований производства, значительного повышения темпов технического прогресса.

Технический прогресс — это постоянное совершенствование техники, технологии и организации производства на основе неуклонного развития науки.

За годы Советской власти в техническом развитии нашей промышленности произошел огромный скачок. Социалистическая индустриализация происходила на базе новейшей для своего времени техники, но вторая половина XX в. ознаменовалась необычно высокими темпами развития науки и более широким ее применением в производстве, что связано с более частой заменой и обновлением оборудования и технологии. Здесь имеются в виду, во-первых, открытие новых источников энергии, высвобождаемой при управляемой реакции деления атомного ядра, а также некоторые достижения в решении еще более перспективной задачи — получения энергии при управляемой реакции синтеза атомных ядер. Значительными достижениями современности являются также развитие электроники, широкое внедрение на ее основе автоматизации, использование реактивной и ракетной техники, химии, полимеров и др.

Практическое использование современных научных открытий коренным образом изменяет облик промышленного производства. Человечество вступило в эру новой научно-технической революции, которая скажется на всем ходе развития общества.

В мире социализма современные достижения науки и техники позволяют ускорить создание материально-технической базы коммунизма, в мире капитализма это углубляет и обостряет свойственные ему противоречия.

Технический прогресс в социалистическом обществе имеет свои характерные особенности, которые обуславливаются и определяются действием присущих этому обществу экономических законов. Общественная собственность на средства производства открыла простор для экономического закона планомерного развития народного хозяйства. Технический прогресс социалистического хозяйства происходит планомерно. Это свойственно

только социалистическому обществу, где развитие экономики подчинено единому плану.

Технический прогресс в социалистическом обществе отличается непрерывностью и высокими темпами. В отличие от капиталистического мира, в социалистической экономике нет спадов, депрессий и кризисов. Бескризисное развитие экономики и определяет непрерывность технического прогресса. Высокие темпы технического развития производства определяются сущностью социалистического общественного строя. В процессе технического развития народного хозяйства здесь в той или иной форме участвуют все трудящиеся. В условиях социализма наука и техника, развитие которых служит основой для технического прогресса в производстве, двигаются вперед и совершенствуются при активном участии и содействии широких слоев общества. Это является следствием того, что при социализме образование, в том числе и высшее, доступно для всех и не является экономической и политической привилегией кого-либо из членов общества.

В развитии и совершенствовании социалистического производства заинтересованы все трудящиеся, так как это направлено на благо всех людей.

Технический прогресс социалистического производства является тем ведущим звеном, которое обеспечит создание материально-технической базы коммунизма, укрепление экономической и оборонной мощи СССР и создаст возможности для все более полного удовлетворения растущих материальных и духовных потребностей народа.

Без быстрого совершенствования социалистического производства на базе высшей техники невозможно в кратчайшие исторические сроки догнать и перегнать наиболее развитые капиталистические страны по производству продукции на душу населения.

Совершенствование и развитие производства на основе использования новейших машин, наиболее прогрессивных технологических процессов и передовых методов организации обеспечивает культурно-технический рост рабочего класса и всех трудящихся страны и является в конечном итоге материальной основой ликвидации существенного различия между умственным и физическим трудом.

Автоматизация — закономерность технического развития производства

Сплошная электрификация народного хозяйства, широкое применение химизации и использование внутренней энергии в мирных целях — вот основные направления, по которым сейчас шагает новая техника. Успешное осуществление этих задач становится все более затруднительным, а подчас и невозможным без комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, которые к тому же обеспечивают и наивысшую экономическую эффективность производства.

Современные машины могут достигнуть очень высоких скоростей обработки изделий; в процессе производства сейчас применяются высокие давления, температуры, ускоренные химические реакции и т. д. В экспериментальных работах, да и в производственных цехах, иногда приходится иметь дело с температурами, достигающими величины в несколько тысяч градусов, и с давлениями в десятки и сотни тысяч атмосфер. Все это во многих случаях создает такие условия, когда человек уже не может улавливать быстро протекающих изменений в ходе производственного процесса и реагировать на них с необходимой скоростью и точностью, многие рабочие процессы становятся практически недоступными непосредственному контролю и эффективному управлению со стороны человека.

Установка, которая может дать давление в 500 000 атм, импульсный генератор, рассчитанный на напряжение в 7 200 000 в, и другие аналогичные агрегаты включают в себе такие силы, которыми человеку невозможно управлять непосредственно.

Без автоматики, например, чрезвычайно затруднительно качественно управлять высокопроизводительным блумингом, так как только за 1 час необходимо сделать 7500 переключений механизмов. В среднем — это более двух движений в секунду, что конечно, не под силу человеку.

Невозможно также контролировать обычными средствами работу непрерывного прокатного стана, выпускающего с большой скоростью металлическую ленту толщиной до 5 микрон, или пресса с давлением в 70 тыс. т.

Человек не может непосредственно управлять работой атомных реакторов, которые вскоре займут заметное место в энергетике нашей страны. Ни один из источников внутриядерной энергии, быстро протекающих электрических, тепловых, химических, механических процессов не может быть использован без применения тех или иных автоматических средств, которые могли бы без непосредственного участия человека контролировать и надежно управлять производственными процессами.

Если бы, например, не применялись автоматические средства защиты на линиях высокого напряжения, то нарушения на отдельных участках могли бы выводить из строя всю линию. Сейчас же автоматика в таких случаях почти мгновенно отключает линию и тем самым спасает ее от разрушения.

И при механической обработке изделий, когда скорости резания металла достигают очень больших величин, человек без специальных автоматических приспособлений, а только со своими органами чувств все больше оказывается бессильным.

Поэтому всесторонняя механизация производства, массовое внедрение автоматических устройств является главным, решающим направлением всех технических преобразований современного производства.

Комплексная механизация и автоматизация — это путь к более высокой производительности общественного труда, к созданию изобилия материальных благ. Это средство экономии сырья, энергии, материалов, важнейшее условие повышения качества выпускаемых изделий.

Механизация и автоматизация производственных процессов качественно преобразуют труд. Если механизация в значительной степени заменяет мускульные усилия рабочего действием сил самой природы и облегчает физический труд, то автоматизация является высшей ступенью механизации производственных процессов. Она освобождает работника от операций и по непосредственному управлению машинами и механизмами. Комплексная автоматизация — это действительный прообраз техники коммунизма, основа будущего производства.

Маркс предвидел перспективы производства, развивающегося в автоматическую систему машин, которая выполняет все необходимые действия «без содействия

человека и нуждается лишь в контроле со стороны рабочего»...¹

Он указывал на беспредельность дальнейшего совершенствования автоматических систем машин на пути ко все более и более высокой производительности.

Владимир Ильич Ленин, создавая план сплошной электрификации России, в свое время мечтал о быстром развитии тяжелой индустрии, о потоке совершенных машин, которые вольются в новые фабрики и заводы, хлынут на поля и освободят человека от грубой и тяжелой ручной работы, поднимут производительность его труда и составят материальную основу высокого благосостояния людей коммунистического общества.

«Только тогда,— говорил Ленин,— когда страна будет электрифицирована, когда под промышленность, сельское хозяйство и транспорт будет подведена техническая база современной крупной промышленности, только тогда мы победим окончательно»².

Предвидения великих мыслителей Маркса и Ленина о высшей технике, о ее роли в прогрессе человечества становятся былью. Современные передовые предприятия, оснащенные совершенной техникой, использующие прогрессивные технологические процессы, дают возможность представить, как далеко шагнет коммунистическое общество в совершенствовании производства материальных благ.

Автоматизация производства в наших условиях не является стихийно протекающим процессом.

В отличие от капиталистического производства, где механизация и автоматизация являются частным делом каждого предпринимателя в его погоне за прибылью, плановая система социалистической экономики позволяет предусматривать источники технических преобразований производства, очередность проведения работ, решающие направления наиболее эффективного использования материальных и финансовых ресурсов в масштабах всего народного хозяйства.

Исходя из этих возможностей и учитывая чрезвычайную важность механизации и автоматизации производ-

¹ К. Маркс, Капитал, т. I, 1950, стр. 387.

² В. И. Ленин, Соч., т. 31, стр. 484.

ства, XXI съезд КПСС принял важнейшие решения по этим вопросам.

В своем докладе на этом съезде тов. Н. С. Хрущев сказал: «Успешно решить задачи семилетнего плана можно только на основе широкого внедрения новой техники, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, специализации и кооперирования во всех отраслях народного хозяйства»¹.

Семилетним планом предусматриваются быстрые темпы развития тех отраслей промышленности, от которых в первую очередь зависит успешность механизации и автоматизации производственных процессов. Если общий уровень и темпы развития производительных сил зависят в первую очередь от развития тяжелой индустрии вообще, то возможности и перспективы механизации и автоматизации социалистического производства определяются главным образом состоянием и уровнем развития электроэнергетики, машиностроения и приборостроения, электротехнической и радиоэлектронной промышленности.

Поэтому при общих темпах роста валовой продукции промышленности за семилетие на 80% выработка электроэнергии в стране за этот период возрастет в 2—2,5 раза, производство продукции машиностроения и металлообработки увеличится примерно в 2 раза, приборов — в 2,5—2,6, в том числе счетных и математических машин — в 4,5—4,7, турбин и генераторов — в 2,8—3,2 раза.

Учитывая необходимость и сложность решения вопросов ускорения технического прогресса, использования всех возможностей для комплексной механизации и автоматизации производства, ЦК КПСС в июне 1959 г. созвал специальный Пленум, который разработал конкретную программу действий по ускорению технических и организационных преобразований производства в стране.

Июньский Пленум явился важной вехой в исторической борьбе трудящихся за претворение в жизнь намеченной XXI съездом КПСС величественной программы коммунистического строительства. Он явился прямым продолжением съезда и конкретизировал задачи в области создания материально-технической базы коммуниз-

¹ Н. С. Хрущев, О контрольных цифрах развития народного хозяйства СССР на 1959—1965 годы, Госполитиздат, 1959, стр. 31.

ма, в области технического прогресса. Июньский Пленум ЦК КПСС сосредоточил внимание хозяйственных и партийных органов на том, чтобы они более активно боролись за создание и внедрение новой техники, повышение уровня развития производства.

На Пленуме было отмечено, что, осуществляя решения XX и XXI съездов нашей партии о техническом прогрессе, советские люди в последние годы добились крупных успехов. Менее чем за три с половиной года у нас создано и освоено в серийном производстве более пяти тысяч современных машин и механизмов, аппаратов и приборов, проведена большая работа по механизации и автоматизации, повышен технологический уровень производства.

Известно, какую важную роль в техническом прогрессе всего народного хозяйства играет машиностроение. От темпов автоматизации в этой ведущей отрасли промышленности будет в значительной мере зависеть успех технического перевооружения всего народного хозяйства. Здесь автоматизация производства в свое время началась с появления станков-полуавтоматов. Механизация вспомогательных процессов превратила эти станки в автоматы, в самоуправляющиеся рабочие машины, нуждающиеся лишь в контроле со стороны рабочего.

Следующим этапом процесса автоматизации в машиностроении было соединение отдельных, узкеспециализированных автоматических или полуавтоматических станков единым транспортно-передающим устройством в автоматические поточные линии. Они, как правило, предназначались для изготовления какого-либо изделия массового производства.

Первая такая автоматическая линия в нашей стране была создана в 1939 г. на Сталинградском тракторном заводе. На ней изготавливались поддерживающие ролики гусеницы трактора и производилась запрессовка бандажа.

В 1940 г. на Первом государственном подшипниковом заводе была построена автоматическая линия для шлифования конических роликов. В этом же году на Горьковском автомобильном заводе вступила в строй автоматическая линия станков для шлифовки пальцев автомобильных двигателей. Появились и другие автоматические линии.

Но узкая специализация станков, составляющих эти автоматические линии, крайне затрудняла переход на изготовление новых или даже несколько видоизмененных деталей. Поэтому возникла и была осуществлена идея создания агрегатных станков. Эти станки сооружались из узкоспециализированных агрегатов, замена которых позволяла сравнительно быстро переводить станки на обработку заготовок различных конструкций.

В послевоенный период у нас были разработаны и освоены автоматические линии, состоящие из агрегатных станков, преимущественно для производства корпусных деталей. Так, в 1946 г. на московском заводе «Станкоконструкция» была сооружена и пущена в ход автоматическая линия станков для обработки головки блока цилиндра мотора трактора ХТЗ.

Станкозавод им. Серго Орджоникидзе создал автоматическую линию станков для обработки блока мотора автомашины ЗИЛ-150 и т. д.

Это направление в автоматизации машиностроительного производства существует и до настоящего времени.

За последнее время получили распространение роторные машины, которые позволяют применять автоматически сменяемые блоки рабочих инструментов, допускают их высокую концентрацию. Эти машины компактны, не требуют больших внутрилинейных запасов полуфабрикатов, сравнительно удобны в обслуживании и ремонте.

Но творческая мысль инженеров и конструкторов-станкостроителей на этом не остановилась. Они успешно осуществляют и более сложные комплексы автоматических устройств.

В 1950 г. у нас в стране появляется первый автоматический завод — завод поршней для двигателей автомобилей ГАЗ-51 и ЗИЛ-150. На этом заводе без участия человека расплавляется алюминий, затем машины отливают из него заготовки детали, обрабатывают их, контролируют качество обработки и, наконец, покрывают изготовленные поршни антикоррозийным составом, обертывают в промасленную бумагу и упаковывают в коробки.

Прекрасный пример комплексно автоматизированного производства дает впервые в мировой практике пол-

ностью автоматизированный цех по производству шариковых и роликовых подшипников на Первом государственном подшипниковом заводе.

В цехе установлено 310 различных видов оборудования общей мощностью 2000 *квт* и около 10 000 приборов. Автоматизированы все процессы по механической и термической обработке, по антикоррозионному покрытию, сборке, упаковке деталей. Комплексная автоматизация здесь в 9 раз сократила цикл производства.

Кстати сказать, успешность автоматизации этого цеха — дело не только специализированных проектных организаций и машиностроительных предприятий, сконструировавших и поставивших автоматизированное оборудование, но и коллектива самого завода. Здесь создано конструкторское бюро, которое работает главным образом над проблемами автоматизации всех звеньев производственного процесса.

В предстоящем семилетии автоматизация производства на этом заводе получит дальнейшее развитие. К 1965 г. здесь намечено производить на автоматах 90% всех подшипников. Карданные и прутковые подшипники будут изготавливаться только в автоматических цехах.

Это замечательный пример активной борьбы коллектива предприятия за технический прогресс производства.

Достигнутый уровень автоматизации производства уже сейчас дает практическую возможность перевести на автоматический цикл любой производственный процесс. Поэтому картина автоматических цехов или заводов-автоматов — это уже не досужий домysel, а реальная действительность сегодняшнего дня, которая получит значительное развитие в предстоящем семилетии.

У нас в стране вступил в строй завод-автомат по производству втулочно-роликовых цепей. На нем автоматически осуществляются все заготовительные операции, вязка и упаковка цепей. Завод рассчитан на производство 700 тыс. м цепей в год.

Автоматизация машиностроения сейчас охватывает главным образом массовое производство. Однако это не решает проблемы автоматизации всего машиностроения, поскольку массовое и крупносерийное производство — это только его часть. Около 70% объема валовой продукции в машиностроении составляют изделия индиви-

дуального и мелкосерийного производства. Автоматизация этой преобладающей части машиностроительного производства составляет значительную сложность, и решение ее намечается в нескольких направлениях.

Первое из них — создание легко переналаживаемых автоматических линий, состоящих из агрегатных станков на основе нормализованных элементов оборудования.

С этой точки зрения удачно решена, например, автоматическая линия по производству шестерен, которые, как правило, являются деталью массового производства — их в стране ежегодно производится около 300 млн. шт. Тем не менее многообразие типоразмеров применяемых в машиностроении шестерен требует высокой мобильности их производства.

Автоматическая линия, которая с 1958 г. работает на заводе «Красный пролетарий», позволяет с минимальными затратами времени и усилий на переналадку обрабатывать 10 различных по размерам цилиндрических одно-венцовых зубчатых колес.

Такое использование автоматической линии и дальнейшее развитие заложенных в ней принципов — унификация узлов и устройств — дают основание полагать, что в известных пределах они могут успешно и высокоэффективно применяться не только в массовом, но и в мелкосерийном производстве.

Одним из способов автоматизации мелкосерийных работ является обработка изделия на копировальных станках. При этом вначале высококвалифицированный рабочий на универсальном станке изготавливает точную модель изделия, так называемый копир. Установленный на копировальном станке копир через специальный ролик, штангу, а иногда и через гидросистему связывается с режущим инструментом, который подводится к изделию. При включении станка ролик, плотно прижатый к копиру, катится по нему, а режущий инструмент, повторяя все его движения, обрабатывает заготовку, придавая ей с определенной степенью точности форму соответствующей модели.

Применение гидросуппортов, обеспечивающих обработку различных по конфигурациям деталей по сменным копирам, резко сокращает время на переналадку и, как правило, сокращает вспомогательное время в 1,5 — 2 раза.

Копировальные станки имеют целый ряд преимуществ. Они в значительной степени автоматизируют производство, высвобождают часть рабочих, но здесь имеются и недостатки.

Прежде всего изготовление шаблонов — дело трудоемкое. Оно требует много времени и высокого мастерства работника. При этом качество изделий не всегда отвечает требованиям, так как между копиром и изделием имеется несколько звеньев механической или гидравлической связи, которые неизбежно снижают точность обработки детали. Кроме того, при помощи копировальных станков совершенно невозможно автоматизировать индивидуальное производство. Такие виды работ по-прежнему выполняются на универсальных станках.

Техническая мысль уже решила задачу автоматизации универсального станка. Это решение заключается в оснащении станков так называемым программным управлением, которое позволяет автоматизировать универсальные станки, сохраняя при этом их универсализм и способность к сравнительно простой и быстрой переналадке на обработку новых деталей. Машины с программным управлением представляют одно из самых перспективных направлений автоматизации индивидуального и мелкосерийного производства.

Представим себе человека, который работает по заранее разработанной инструкции, определяющей последовательность, длительность, характер его действий. Примерно так же по инструкции действует и станок. Основой такой инструкции — программы — для станка является чертеж детали. Имея чертеж, можно всегда представить себе путь движения инструмента для получения готового изделия. Если изделие должно иметь прямолинейные очертания, то траекторию резца или изделия не сложно выразить цифрами, учитывающими расстояния режущих кромок от оси или базовой поверхности детали в каждый момент времени обработки.

Если обрабатываемые поверхности криволинейны, то намечается несколько опорных точек, через которые должен пройти инструмент, а расчет всей траектории линии обработки по этим точкам выполняется на математической машине — интерполаторе; он решает систему сложных математических уравнений, выражающих всю заданную криволинейную поверхность, очень быстро.

Интерполятор не обязательно должен находиться на станке; он может быть в технологическом или специальном расчетном бюро, откуда все расчеты будут поступать в цех в готовом виде.

Для того чтобы математически выраженная программа могла быть введена в машину, она кодируется с помощью специального устройства — перфоратора и наносится на бумажную ленту путем пробивки отверстий или на магнитную ленту в виде магнитных импульсов различной силы. Эта лента — программа — вставляется в управляющую машину, которая в точном соответствии с ней дает команды различным исполняющим механизмам. При переходе на обработку какой-либо новой детали меняется лишь заданная программа.

Отдельные станки с программным управлением созданы Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ЭНИМСом) и изготовлены на экспериментальной базе этого института — заводе «Станкоконструкция». Станки этого завода с успехом экспонировались на Всемирной выставке в Брюсселе, а также вызвали общее внимание на Советской выставке в Нью-Йорке.

Одесским заводом им. Кирова создан координатно-расточный станок 2П430 с программным управлением. По заданиям с программного пульта этот станок за 13 мин. сверлит и развертывает 24 отверстия. Ранее на эту работу уходило 40 мин.

Разработаны системы программного управления и для других станков. Советское станкостроение уже в настоящий период составляет прочную основу перевооружения промышленности новой техникой. Достижения в этой области производства общепризнаны. Более того, широкая программа развития советского станкостроения, которая в 1965 г. предусматривает выпуск 190 — 200 тыс. станков, не на шутку тревожит кое-кого за границей. Так, в качестве реакции на Советскую выставку достижений науки, техники и культуры в Нью-Йорке в 1959 г. американская газета «Джорнэл оф коммерс» поместила статью под тенденциозным заголовком «Советские станки — угроза». В ней автор вынужден признать, что «в советских станках использованы самые последние методы автоматизации, в том числе управление от магнитной ленты и автоматическая загрузка, а также уль-