

ЧЕЛОВЕК В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Василёнок М. А., Хорошко Н. О., Микиша В. С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Пилиневич Л. П. – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры ИПиЭ

Аннотация. Промышленная революция началась в XVIII веке. До этого времени люди всю работу выполняли самостоятельно, что требовало большого человеческого труда. Теперь же люди используют машины, и человеческий труд сменился использованием машин. Данный процесс называется автоматизацией, а люди, управляющие данными системами – операторами автоматизированных систем управления.

Ключевые слова: система, автоматизация, человек, машина.

Введение. По вкладу человека и машины в выполнение системой какой-либо поставленной задачи системы делятся на 4 уровня. На первом уровне человек сам выполняет все функции, на втором уровне человек выполняет управляющую функцию, а энергетическую – машина. На третьем уровне машина выполняет информационную и энергетическую функции, а человек – управляющую. На четвёртом уровне машина выполняет все функции, а человек контролирует её работу. В данной работе исследуются второй, третий и четвёртый уровни, а также их отличие от первого уровня. Рассмотрена специфика работы оператора автоматизированных систем управления, режимы его работы, а также классификацию операторов по специфике его работы.

Основная часть. Для лучшего понимания рассмотрим эти 4 уровня на каком-либо примере. Рассмотрим такую отрасль как кузнечное дело. В древностиковка велась самим человеком с помощью молота и наковальни, данная эргатическая система относится к первому уровню, т.к. человек выполняет все функции. Далее появились различные станки, что существенно уменьшило труд человека. В современности человек контролирует лишь различные параметры: температуру, примеси, закалку и тому подобное. В самых новейших системах, всё что необходимо сделать человеку, это загрузить модель детали, а машина сама выполнит всё остальное. Здесь мы видим разделение на 4 уровня, от уровня, где человек выполняет все функции, до уровня, где человек лишь контролирует работу машины.

Также из этого примера видно ещё несколько отличий. Например, точность изготовления заметно увеличивается. Действительно, если посмотреть на старые изделия из металла, то они не особо качественно сделаны, а если и качественно, то такая вещь стоила огромных денег из-за сложности производства. Вот, например, в Англии XII-XIV в. простые рабочие получали по 1 – 2 пенса в день. Обычные меч, сделанный деревенским кузнецом, стоил 7 пенсов, а вот уже сделанный личным кузнецом какого-нибудь лорда, имеющий гравировку и прочее, стоил около 2000 пенсов. На сегодняшний день 2000 пенсов примерно равнялось бы 4000 рублей. А вот сейчас выковать меч стоило бы примерно 300 рублей, хоть и используемые материалы остались неизменными.

Ещё одним важным отличием является количество изготавливаемых деталей. Сравним лесопилку в России XV века и России XXI века. Мы не нашли точной информации о количестве производимых досок в день, но из старых записей того времени известно, что производство было очень медленным. Из одного бревна получалось 1 - 2 доски, к тому же многие изделия получались бракованными. Современная же небольшая лесопилка производит в среднем 41 единицу качественного пиломатериала в день.

И самое главное отличие – это конечно же количество людей необходимых для производства. К примеру, при поливе урожая, ранее требовалось очень много человек, в зависимости от площади участка земли на котором выращиваются растения. На

сегодняшний день процесс полива полностью автоматизирован, т.е. люди там вообще не нужны.

В настоящее время повышаются требования к точности и скорости производства. Поэтому участие человека постепенно уменьшается, так как человеку характерен так называемый человеческий фактор, человек часто совершает ошибки, что недопустимо для современного производства. К примеру, изготовление микропроцессоров, человек физически бы не смог с такой точностью изготовить такие мелкие детали.

Однако независимо от увеличения влияния машины в производстве, главную роль всё же занимает человек. Именно человек направляет и контролирует процесс функционирования машины. Современные системы управления довольно сложны и поэтому необходимы люди, обученные управлению той или иной системой. Автоматизация внесла некоторые изменения в работу человека. Физическая нагрузка сменилась умственной, по этой причине изменились и требования к человеку. Оператор автоматизированной системы управления должен быть психологически устойчив, уметь анализировать большое количество информации, а также резко реагировать на любые отклонения и принимать правильные решения в различных нестандартных ситуациях. Можно разделить работу оператора на 4 этапа:

- 1 Приём информации.
- 2 Анализ информации.
- 3 Принятие решения.
- 4 Реализация принятого решения.

На первом этапе человек обрабатывает сигналы машины, считывает показания датчиков во время работы системы.

На втором этапе человек обрабатывает полученные на первом этапе сигналы, сравнивает полученные результаты со стандартными показателями, выявляет неточности в работе системы. Это второй по важности этап работы, т.к. не замеченное вовремя отклонение может перерасти в аварию на производстве и повлечь за этим серьёзные последствия.

После анализа информации наступает этап принятия решений. Данный этап самый важный в работе оператора автоматизированной системы управления. На основе полученных данных он должен принять взвешенное и логически правильное решение. Конечно, это касается преимущественно нестандартных моментов в работе системы. Человек должен быстро отреагировать и устранить неполадку ещё до того, как она может нанести какой-либо вред системе.

Есть несколько групп операторов: оператор-технолог, оператор-исследователь, оператор-руководитель, оператор-манипулятор, оператор-наблюдатель.

Оператор-технолог непосредственно включен в технологический процесс. Он работает в основном в режиме немедленного обслуживания. Преобладающими в его деятельности являются управляющие действия. Выполнение действий регламентируется обычно инструкциями, которые содержат, как правило, почти полный набор ситуаций и решений. К этому виду относятся операторы технологических процессов, автоматических линий, операторы по приему и переработке информации и тому подобное.

Оператор-наблюдатель является классическим типом оператора. Важное значение для деятельности такого оператора имеют информационные и концептуальные модели, а также процессы принятия решения. Оператор-наблюдатель может работать в режиме отсроченного обслуживания. Такой тип деятельности является массовым для систем, работающих в реальном масштабе времени, например, операторы радиолокационной станции, диспетчеры на различных видах транспорта и прочее.

Оператор-исследователь в значительно большей степени использует аппарат понятийного мышления и опыт, заложенные в концептуальную модель. Органы управления играют для него еще меньшую роль, а «вес» информационных моделей, наоборот,

существенно увеличивается. К таким операторам относятся пользователи вычислительных систем, дешифровщики различных объектов и т. д.

Оператор-руководитель в принципе мало отличается от предыдущего типа, но для него механизмы интеллектуальной деятельности играют главенствующую роль. К таким операторам относятся организаторы, руководители различных уровней, лица, принимающие ответственные решения в человеко-машинных комплексах и обладающие интуицией, знанием и опытом.

Для деятельности оператора-манипулятора большое значение имеет зрительная координация и моторные навыки. В деятельности используется также аппарат понятийного и образного мышления. В функции оператора-манипулятора входит управление роботами, манипуляторами, машинами-усилителями мышечной энергии человека.

Обычно у операторов есть несколько режимов работы:

- 1 Обычный режим.
- 2 Аварийный режим.
- 3 Построение нового режима работы.

При обычном режиме оператор работает по инструкции и сверяет показания с нормальными показаниями системы. В таком режиме работают большинство систем, т.к. они являются неоднократно протестированными и безопасными.

Аварийный режим работы наступает при серьёзных отклонениях от нормы, выходе из строя оборудования. В таких ситуациях оператор должен оперативно отреагировать на ситуацию и попытаться минимизировать ущерб и вернуть систему в обычный режим работы.

Заключение. С каждым годом роль человека в автоматизированных системах становится всё меньше и меньше. Новые станки на производствах являются более автоматизированными, чем их предыдущие версии. Сейчас почти все производства находятся на 3-4 уровне автоматизации, однако изредка встречается и 2 уровень. Человек всё больше переходит от физического труда к умственному.

Список литературы

1. Антамошин, А.Н. *Интеллектуальные системы управления организационно-техническими системами* / А.Н. Антамошин, О.В. Блинова, А.В. Бобов, Большак. - Москва: РиС, 2016. - 160 с.
2. Еременов, В.П. *Интеллектуальные системы управления: превосходство искусственного интеллекта над естественным интеллектом* / В.П. Еременов. - Москва: КД Либроком, 2016. - 304 с.
3. Малафеев, С.И. *Основы автоматики и системы автоматического управления* / С.И. Малафеев, А.А. Малафеева. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2010. - 384 с.

UDC 681.51-057.21

MAN IN AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

Vasilenok M. A., Khoroshko N.O., Miksha V. S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Pilinevich L.P. – doctor of technical science, full professor, professor of the Department of EPE

Annotation. The industrial Revolution began in the XVIII century. Until that time, people did all the work on their own, what required a lot of human labor. Now people use machines, and human labor has been replaced by the usage of machines. This process is called automation, and the people managing these systems are operators of automated control systems.

Keywords: system, automation, man, machine.