

**Петров Геннадий Александрович**,  
студент магистратуры 2 курса гр. ИСТмз-31,  
ФГОБУ ВО «Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики», г. Самара  
Petrov Gennadiy Aleksandrovich,  
2st year master's student, gr. ISTmz-31,  
FGOBU in «Volga State University  
of Telecommunications and Informatics», Samara

**Секлетова Наталья Николаевна**, к.п.н, доцент,  
ФГОБУ ВО «Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики», г. Самара  
Sekletova Natalia Nikolaevna, k.p., associate,  
FGOBU in «Volga State University  
of Telecommunications and Informatics», Samara

**Куваева Евгения Николаевна**, ст. преподаватель,  
ФГОБУ ВО «Поволжский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики», г. Самара  
Kuvaeva Evgeniya Nikolaevna, Senior Lecturer,  
FGOBU in «Volga State University  
of Telecommunications and Informatics», Samara

## ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА НА ПРОИЗВОДСТВЕ APPROACHES TO HUMAN-MACHINE INTERFACE DESIGN IN MANUFACTURING

**Аннотация.** Статья акцентирована на описании человеко-машинного интерфейса (HMI), как основном программно-аппаратном средстве, с которым взаимодействуют операторы на производстве. Уделено внимание требованиям, предъявляемым к современным HMI.

**Abstract:** The article focuses on the description of the human-machine interface (HMI) as the main software and hardware with which operators interact in production. Attention is paid to the requirements for modern HMI.

**Ключевые слова:** интерфейс, автоматизация, процесс, оператор, человеко-машинный интерфейс, технологии, контроль, управление.

**Keywords:** interface, automation, process, operator, human-machine interface, technology, control, management.

Взаимосвязь между оборудованием АСУ ТП и оператором в производственной сфере, с помощью HMI позволяет компании решать самые сложные задачи. На сегодняшний день средства HMI являются ключевым компонентом в автоматизированном процессе и находят применение в различных областях, будь то медицина, промышленность, сельское хозяйство или автомобилестроении.

Интерфейс – это совокупность возможностей, способов и методов взаимодействия двух систем.

Человеко-машинный интерфейс (Human-Machine Interface) – это методы и средства обеспечения непосредственного взаимодействия между оператором и технической системой, представляющих возможности оператору управлять этой системой и контролировать ее работу [1].



Невозможно представить современную промышленность, без автоматизированных систем. Промышленные контроллеры и роботизированные системы, выполняют работу намного лучше, быстрее и качественнее человека. В любой сфере, для развития и повышения производительности, требуется замена человеческого труда автоматикой. Но автоматизация не означает полное отсутствие человеческого фактора на производстве. Человек также должен следить за технологическим процессом, вносить корректировки в технологию процесса. Для взаимодействия человека с автоматизированными системами существует НМІ. Который превращает машинный код в удобный для восприятия человека интерфейс.

Обыватель сталкивается с НМІ ежедневно, не подозревая об этом, программируя, например, стиральную машинку с отложенным временным стиральным процессом или мультиварку, или устанавливая температурный регулятор в автомобиле. Тот же смартфон, который есть практически у каждого человека, по сути своей, представляет собой набор микросхем, которые выполняют очень много вычислительных операций. Обычный пользователь управляет этими операциями, посредством кнопок, виджетов и др. способов взаимодействия.

Но применение НМІ на производстве требует от последнего большей надежности и мощности. Кроме того, современные реалии диктуют необходимость и возможность обработки больших данных.

Промышленные производства во всем мире стремятся подчинить весь процесс производства полной автоматизации. Однако какой бы совершенной не была технологическая составляющая на производстве, как бы ей не управлял искусственный интеллект, но человек, так или иначе является пока субъектом для принятия ответственных решений. Оператор на производстве обязан контролировать процесс, иметь возможность при необходимости повлиять на него извне. И основой движущей силой при этом является удобный НМІ.

Таким образом, отображение информационных данных на дисплее должно быть обеспечено настолько эффективно, чтобы оператор при принятии решения был сфокусирован на процессе, и видел на экране только основные и важные детали.

Искусственный интеллект сегодня несколько самостоятелен, порой кажется, что человек становится зависим от этого технологического монстра. Так вот в случае взаимодействия с НМІ оператор должен осознавать, что именно он как человек мониторит и контролирует процесс производства, а вовсе не наоборот.

В этом случае НМІ должен отвечать следующим характеристикам:

- во-первых, он должен быть естественным, и оператор мог освоить его без затратного времени на ознакомление;
- во-вторых, он должен быть настолько прост в эксплуатации, что бы с ним мог вступить в «диалог» даже новичок на производстве;
- в-третьих, он должен привлекать своей гибкостью, благодаря чему оператор мог бы применить другой метод решения задачи.

Вообще говоря, ведь существует два подхода к проектированию НМІ – это инженерно-технологический и когнитивный.

И если инженерно-технологический подход подразумевает, что человек работает с компьютером по определенному алгоритму, то в когнитивном подходе человек является решающим звеном технологического процесса.

Однако дизайн НМІ постоянно совершенствуется. Новое время требует привлекательный и удобный дисплей, человечество постепенно привыкло к сенсорному управлению. В отличие от сферы потребителей, в промышленной области применяются не емкостные дисплеи, а резистивные. Это связано с повышенными требованиями к безопасности и надежности. В этом случае в первую очередь учитываются интересы обслуживающего НМІ персонала.



Многие промышленные интерфейсы, спроектированные в сжатые сроки, были ограничены рамками бюджета, то есть внешние факторы оказывали влияние на ход данного процесса, что и определило в конечном итоге полученный результат. Все это отражается на эффективности интерфейсов, а кроме того, делает их разработку в части результативности и удовлетворенности пользователей гораздо более сложной [2].

В книге «The Humane Interface», изданной специалистом по компьютерным интерфейсам, Джефом Раскиным изложено, что компьютер не должен вредить работе пользователя и не должен тратить его время зря.

Совершенствование НМИ непрерывно и это одновременный процесс развития аппаратных средств и программного обеспечения. Современный НМИ настроен на диалог с оператором в частности предупреждения и запрета при опасности вывода системы из строя или потери информационных данных. Опасные для системы действия оператора необходимо сопровождать звуковым сигналом. Однако надо понимать, что шумовые эффекты необходимо сводить к минимуму, так как это оказывает негативный эффект на оператора и порой приводит к снижению концентрации и ошибкам.

При совершенствовании дизайна НМИ сегодня включают оптимизированные цвета, выделенные сигналы тревоги и аварийного оповещения, минималистически нарисованные объекты, широкое применение графиков и гистограмм, значения, отображаемые в контексте, экраны на основе сетки, а также эффективное использование пространства для воспроизведения информации [2].

Не стоит забывать, что информатизация и технологизация производственного процесса негативно влияет на использование трудовых ресурсов в плане сокращения рабочей силы и увольнения сотрудников. Ведь если до оптимизации для контроля за производственным процессом и работой с НМИ требовалось до пяти операторов, то сегодня достаточно максимум двух.

Однако качество управления растет, снижается число аварийных ситуаций, нагрузка на операторов уменьшилась, и комфортная работа благотворно влияет на его профессиональную деятельность. Кроме того, запуск и остановка системы, а также мониторинг и контроль производственных процессов можно осуществлять удаленно, и это тоже снижает количество ошибок и сокращает время, необходимое для принятия решений.

Правильно подобранный промышленный человеко-машинный интерфейс может стать центральной частью интеллектуального производства, дополнительным средством увеличения эффективности и производительности предприятия [3].

Однако не смотря на снижение количества операторов управляющих технологическим процессом, рост автоматизации производства не возможен без роста числа квалифицированного оперативно ремонтного персонала, такого как, Слесари КИПиА, Наладчики КИПиА, Инженера КИПиА, Инженера Метрологи, Инженера АСУ ТП, Инженера Программисты. Любое автоматизированное производство не может существовать без этих специалистов, т.к. любое оборудование подвержено износу и имеет ограниченный ресурс. Своевременная замена и ремонт оборудования позволяет бесперебойную работу производства. Любая модернизация подразумевает внесение изменений в НМИ, что просто невозможно без инженеров программистов. Соответственно, рост автоматизации влечет за собой рост квалифицированного персонала.

#### *Список литературы:*

1. Человеко-машинный интерфейс. Понятия, подходы, принципы [Электронный ресурс] – Режим доступа – <http://academy.kgtk.ru/it3/user-interfaces/ui-design-intro.html>, свободный. – Загл. с экрана.



2. Разработка высокотехнологичных человеко-машинных интерфейсов [Электронный ресурс] – Режим доступа – [https://controleng.ru/cheloveko-mashinny-j-interfejs-hmi/human\\_machine\\_interface\\_1/?ysclid=m4obbjkd4g20283313](https://controleng.ru/cheloveko-mashinny-j-interfejs-hmi/human_machine_interface_1/?ysclid=m4obbjkd4g20283313), свободный. – Загл. с экрана.

3. Современные средства человеко-машинного интерфейса от Advantech как зеркало четвертой промышленной революции [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://www.cta.ru/articles/cta/otrasli/otobrazhenie-informatsii/124425/?ysclid=m4od3hwann986124810>, свободный. – Загл. с экрана.

