

**УДК 621
МРНТИ 81.35.13****ВЛИЯНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СВАРОЧНЫМИ
ПРОЦЕССАМИ НА КАЧЕСТВО СВАРКИ****Бейсембин Е.Б.¹**¹*СКГУ им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, РК***ДӘНЕКЕРЛЕУ ҮРДІСІН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН АВТОМАТТАНДЫРУЫ
ДӘНЕКЕРЛЕУ САПАСЫНА ӘСЕРІ****Е.Б. Бейсембин¹**¹*М. Қозыбаев атындағы СҚМУ, Петропавл қ., ҚР***INFLUENCE OF AUTOMATION OF CONTROL SYSTEMS OF WELDING
PROCESSES ON WELDING QUALITY****Е.В. Beisembin¹**¹*NKSU named after M. Kozybaev, Petropavlovsk, KR***Аннотация**

Работа представляет собой научное исследование влияния роли автоматизации сварочных процессов на качество сварных соединений. В данной статье рассмотрены общие вопросы обеспечения качества сварных соединений, принципы работы автоматических систем управления сварочными процессами. Также уделено внимание способам проведения контроля качества и исследованиям основных параметров сварного шва. В статье приведены примеры работы автоматических замкнутых систем регулирования сварочных процессов, рассмотрен принцип влияния параметров на их работу. Задачей автоматизации сварочных процессов является качественных сварных соединений при наилучших экономических показателях с минимально возможным участием человека. Системы автоматизированного управления с использованием ЭВМ и микроконтроллеров со сварочными автоматами позволяют значительно уменьшить долю ручного труда в сварочном производстве, повысить производительность и улучшить качество сварных швов. Сертификация оказывает положительное влияние не только на качество сварных соединений, но и на сами изделия, увеличивая их срок службы, что в свою очередь влияет на экономию бюджета. Таким образом, создание эффективных и в то же время экономически выгодных систем автоматического управления формированием сварного соединения в настоящее время представляет как практический, так и научный интерес.

Ключевые слова: сварочный процесс, автоматизированное управление, сварочный шов, параметры оборудования, сертификация, качество сварных соединений.

Аңдатпа

Жұмыста дәнекерлеу үдерістерін автоматтандыру рөлінің дәнекерлеп біріктіру сапасына әсер етуі ғылыми тұрғыда зерттеліп көрсетілген. Аталған мақалада дәнекерлеп біріктіру сапасын қамтамасыз етудің жалпы сұрақтары, дәнекерлеу үдерістерін басқарудың автоматтандырылған жүйесі жұмысының қағидалары қарастырылған. Сондай – ақ, сапасына бақылау жасау тәсілдеріне және дәнекерлеу жігінің негізгі параметрлерін зерттеуге назар аударылған. Мақалада дәнекерлеу үдерістерін реттеудің автоматты тұйықталған жүйелерінің жұмыс істеуіне мысалдар келтірілген, олардың жұмысына параметрлердің әсер ету қағидасы қарастырылған. Дәнекерлеу үдерістерін автоматтандырудың мақсаты мүмкіндігінше ең аз адамның қатысуымен аса үздік экономикалық көрсеткіштер кезінде сапалы дәнекерленген жалғанулар болып табылады. Дәнекерлеу автоматтарымен ЭЕМ және микроконтроллерлерді пайдаланып автоматтандырылған басқару жүйесі дәнекерлеу өндірісінде қол еңбегінің үлесін айтарлықтай азайтуға, өнімділікті арттыруға және дәнекерлеу жіктерінің апасын жақсартуға мүмкіндік береді. Сертификаттау дәнекерленген жалғанулар сапасымен қатар бұйымның өзіне де, оның қызмет ету мерзімін арттыра отырып оң әсерін тигізеді, бұл өз кезегінде бюджетті үнемдеуге ықпал етеді. Осылайша, қазіргі уақытта дәнекерленген жалғануларды құрастыра отырып тиімді және экономикалық пайдалы автоматтық басқару жүйесін жасау практикалық, сондай – ақ, ғылыми мүддені көздейді.

Түйінді сөздер: дәнекерлеу үдерісі, автоматтандырылған басқару, дәнекерлеу тігісі, жабдықтар параметрлері, сертификаттау, дәнекерленген буындардың сапасы.

Annotation

The work presents scientific research about influence of automation of welding process on the welding connection quality. General questions of providing of welding connection quality, work principals of automatic control systems of welding process are examined in this article. Also attention is paid to the methods of realization of quality control and research of basic parameters of welding joints. In the article the examples of work of automatic close systems of welding process are given. The aim of welding processes automatization is the quality of weld seams at the highest economic indicators with minimal human participation. Systems of automated control with the usage of computers and microcontrollers with the automatic welders allow reducing part of hand labor in welding process and to improve efficiency and quality of weld seams. Certification influences not just on the quality of weld seams but also on the products increasing their durability that influences on savings. That's why creation of effective and at the same time utility systems of automated control for weld seams formation nowadays is of scientific and practical interest.

Key words: welding process, automated control, welding seam, equipment parameters, certification, quality of welded joints.

Введение

На данный момент сварка занимает лидирующее место среди технологических процессов в изготовлении большого объема металлоконструкций.

Как и любой другой технологический процесс в сварочном производстве имеется обширное количество затрат таких как, затраты труда работников, затраты на производственное оборудование, оснастку и материалы. Для того чтобы производство становилось более экономичным необходимо рассматривать системы управления и автоматизации сварочным производством, ведь затраты на заработные платы работников остаются высокими и работники могут допускать ошибки при производстве. Стоит отметить и тот фактор, что сварочное производство воздействует на здоровье работников, выделяющиеся вредные газы попадают в дыхательные пути, а нагревающиеся элементы могут причинить ожоги работникам. Каждое сварочное производство содержит большой объем характеристик, которые влияют на ход сварочных процессов, а также высокие скорости изменения данных процессов, нуждаются в обработке большого количества информации в единицу времени. Автоматизация при обработке большого количества информации является обязательным условием качественного выполнения сварных соединений.

Целью автоматизации сварочных процессов является качественных сварных соединений при наилучших экономических показателях с минимально возможным участием человека. Автоматизация, как правило, исключает влияния на технологический процесс таких факторов как, квалификация рабочего, его навыки и умения, утомляемость. Автоматизация направлена на уменьшение количества брака при производстве, а также повышение качества соединений, деталей, узлов выполненных методом сварки. В качестве примера можно рассмотреть стыковое сварное соединение, показанное на Рисунке 1.

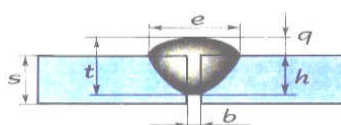


Рисунок 1 Стыковой шов

Как видно из Рисунка 1 сварной шов имеет основные параметры: S – толщина свариваемого металла, t – толщина шва и соответствует $t=q+h$, h – глубина провара, e – ширина шва, b – зазор, q – выпуклость шва.

В ходе автоматизации и введения управляющих систем количество недопустимых дефектов сварных швов сводится к минимуму, снижается простой оборудования, применяются сварочные автоматы, сокращается доля ручного труда, потеря рабочего времени, также снижается энергоемкость производства.

Автоматизация влечет за собой создание новых средств производства, которые в свою очередь будут основой разработки и применения прогрессивных технологий сварки. В решении задач автоматизации сварочных производств используется программное управление ЭВМ и микропроцессоры. В основных простых случаях использования систем управления, необходимо обеспечить перемещение источника дуги, подачи сварной проволоки или изменение силы тока, применяют системы автоматического управления. Системы и программные устройства позволяют изменять управляющие воздействия $X_{упр}$ по закону (см. Рисунок 2), который позволяет избежать вредного воздействия возмущающей величины, связанной например, с падением напряжения в цепи, скачками напряжения. При возникновении возмущающей величины B она измеряется и преобразуется в корректирующую величину $X_{кор}$, которая позволяет устранить влияние возмущений B , на выходной параметр $X_{вых}$.

На Рисунке 2 представлена замкнутая система автоматического управления и регулирования. Изменение X_p регулирующего воздействия, значение определяющее значение выходной величины $X_{вых}$, происходит до тех пор, пока $X_{вых}$ не достигнет требуемого значения и не восстановится равновесие системы регулирования, то есть чтобы происходило правильное функционирование системы необходимо регулировать входное значение $X_{вх}$ на корректирующую величину $X_{кор}$, работа данной системы определяется условиями:

$$|X_{вх}| = |X_{кор}|; \Delta X = |X_{вх}| - |X_{кор}| = 0 \quad (1)$$

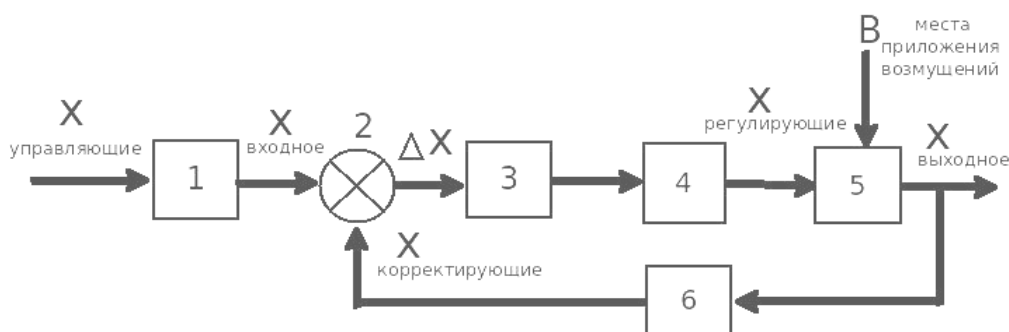


Рисунок 2 Схема замкнутой системы автоматического управления:

1 – задающие устройства, 2 – сравнивающие устройства, 3 – преобразующие устройства, 4 – исполнительное устройство, 5 – объект, 6 – датчик

Ярким примером реализации на производстве замкнутой системы автоматического управления является сварочный трактор АДС – 1000, в котором подача сварной проволоки в зону сварки автоматизирована в зависимости от сварочной

дуго.

Основные вопросы, возникающие при использовании автоматических систем сварки это обеспечение качества шва. Известно, что область сварки, показанная на Рисунке 3, состоит из следующих зон:

1. зона сварного шва;
2. зона сплавления;
3. зона термического влияния (ЗТВ);
4. часть основного металла.

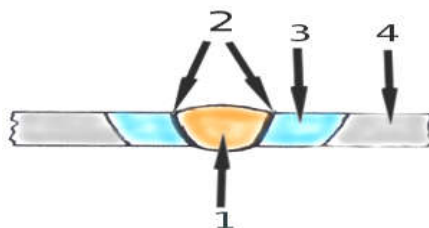


Рисунок 3 Область сварки

Качество шва как видно из рисунка будет зависеть от правильности движения системы обеспечивающей подачу сварной проволоки и дуги в зону сварного шва. Немало важным фактором здесь будет являться и скорость движения автомата, его скорость реакции на изменяющиеся параметры системы, такие как изменение зоны термического влияния, зоны сплавления и температурные параметры. Любое сварное соединение должно быть прочным и удовлетворять требованиям, которые к нему предъявляются, именно поэтому толщина сварного соединения, отсутствие раковин, трещин, избыточных напряжений, контролируются не только людьми, но и той же автоматической системой. На точность и качество автоматизации сварочных процессов существенное влияние оказывают точность подготовки заготовок и их размещение относительно друг друга. Поэтому автоматизация сварочных процессов имеет эффект только при наличии механизации и автоматизации заготовительных и сборочных операций. Отклонения положения и формы соединений неизбежны даже при выполнении этих условий в результате перемещений и значимых температурных деформаций.

Применение вычислительной техники в сварочном производстве во многих случаях, позволяет сделать контроль и выполнение сварочных процессов более адаптивным. Адаптивное и автоматическое управление предполагает под собой самонастройку системы при росте температур, короблении свариваемых деталей, а также изменении качества сварного шва. Системы управления изменялись по мере совершенствования их элементной базы, а также в связи с появлением управляемых силовых элементов (тириستоров, транзисторов) и прошли в своем развитии несколько этапов.

В нынешних условиях рынка и научно технического прогресса, при неограниченном объеме производимого и импортируемого товара возрастает опасность приобретения потребителем товара ненадлежащего качества. В ситуациях, когда производитель знает что потребитель из – за отсутствия финансов готов купить продукцию низкого качества не прилагает никаких усилий для того чтобы повысить качество производимых им товаров. Безопасность приобретаемой продукции

поддерживается и регулируется государством, и закреплён законом РК «О сертификации товаров и услуг».

Обеспечение сертификации продукции сварочного производства на каждом этапе его изготовления, является одним из способов достижения высокого качества сварных соединений. Для проверки соответствия поставляемой и производимой продукции сварочного производства определенным требованиям используются различные процедуры, методы и формы контроля, анализа несоответствий. Эти процедуры могут выполняться поставщиком продукции или по его заказу – третьей стороной. Поэтому у потребителя могут возникнуть сомнения в объективности предоставленной ему информации. Отсюда возникает такое понятие как государственный надзор, осуществляемый органами Госстандарта.

Однако не стоит забывать, что в условиях рынка продвижение товаров – процесс гораздо более сложный, и информация о качестве продукции в данном случае является существенным преимуществом. Именно этим объясняется широкое распространение 3 – его вида контрольного надзора – сертификации товаров и услуг. Главное отличие сертификации от предыдущих видов контроля заключается в том, что она проводится государственным органом – третьей стороной, которая не зависит ни от поставщика и ни от потребителя. Сертификация – это деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям стандартов. Сертификация может быть как обязательной, так и добровольной.

При правильно организационном технологическом процессе контроль должен быть неотъемлемой его частью. Выявление дефектов служит сигналом не только к отбраковке продукции, но и оперативной корректировке технологии. Сварные конструкции контролируются на каждом этапе их изготовления методами неразрушаемого и разрушаемого контроля качества сварных соединений. Кроме этого, регулярно проверяют оборудование и приспособления. Проверка основных и вспомогательных материалов, соответствие чертежу и техническим условиям осуществляется при предварительном контроле. После завершения заготовительных работ осуществляется наружный осмотр детали, проверяется их внешний вид, качество, заусенцы, забои, трещины и тому подобное. А также измеряют специальными и универсальными инструментами, различными шаблонами, контрольными приспособлениями. Особое внимание уделяют участкам подвергающиеся сварке.

Заключение

Исходя из всего выше сказанного можно сделать следующие выводы:

- 1) Системы автоматизированного управления с использованием ЭВМ и микроконтроллеров со сварочными автоматами позволяют значительно уменьшить долю ручного труда в сварочном производстве, повысить производительность и улучшить качество сварных швов.
- 2) Сертификация оказывает положительное влияние не только на качество сварных соединений, но и на сами изделия, увеличивая их срок службы, что в свою очередь влияет на экономию бюджета. Если сертификация проводится в ответственных местах, таких как, например, АЭС, газопроводы и др., она помогает избежать вреда здоровью людей, которые непосредственно на них находятся.

Литература:

1. ОСТ 24.125.31 – 89 Швы сварные стыковых соединений трубопроводов АЭС. Типы и основные размеры.
2. Мерзликина Н.В., Секацкий В.С., Титов В.А. Взаимозаменяемость и нормирование точности:

- учебное пособие. – Сибирский федеральный университет, 2011.
3. Сергеев А.Г., Баландина Е.А., Баландина В.В. Менеджмент и сертификация качества охраны труда на предприятии: учебное пособие. – Логос, 2013.
 4. Николаев М.И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством. – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
 5. Виктор Овчинников. Контроль качества сварных соединений. – «Academia», 2009.
 6. Адаменко А.А. Радиационный неразрушающий контроль сварных соединений. – Киев: Техника, 1981.