



ДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ВЫПУСК №3 (27) 2021

для специалистов по добыче из недр сырья и топлива

Нашими глазами
Асбест: город и минерал

Горячие страницы
Итоги конкурса «Горная индустрия 4.0»

Чёрный алмаз
Работа для шагающих экскаваторов



БЕЗОПАСНОСТЬ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ



реклама

ПРОИЗВОДСТВО
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ-2021»

www.oaoex.ru

8 800 700 1080



ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АРМОКАРКАСА АНКЕРНОЙ КРЕПИ ПУТЁМ РОБОТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Роботизация производства сегодня — это одно из основных направлений развития промышленных предприятий всего мира. По данным компании Ernst&Young, более 40% производственных компаний в настоящее время активно инвестируют в роботизацию и автоматизацию производственных процессов. Активно, со скоростью 30-50% ежегодно, растёт рынок промышленных роботов и в России.

Текст: Кречетов А. А., кандидат технических наук, доцент Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева



Преимущества внедрения промышленных роботов для компаний-производителей очевидны. Прежде всего, это снижение себестоимости продукции и повышение производительности. Однако возникает вопрос — а что даёт роботизация производства предприятию-потребителю продукции? Имеет ли смысл ориентироваться на наличие таких технологических решений у предприятия-изготовителя при поиске поставщика продукции для решения своих производственных задач?

СТАБИЛЬНОСТЬ — ПРИЗНАК МАСТЕРСТВА. ИЛИ РЕЗУЛЬТАТ РОБОТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Одним из результатов внедрения промышленных роботов является высокая степень повторяемости технологических операций. Действительно, робот не устаёт, на него не влияют факторы производственной среды. И в случае должным образом организованных вспомогательных процессов роботизация производства позволяет обеспечить предсказуемые стабильные результаты.

Реализуя программу обеспечения качества продукции, компания «ОКС» для сварки армокаркасов анкерной крепи внедрила робототехнический комплекс АBB. Он состоит из трёх манипуляторов: два предназначены для того, чтобы реализовывать движения сварочной дуги относительно арматуры, ещё один — для перемещения арматуры в зону и из зоны сварки.

Армокаркас — это ответственная часть анкерной крепи, так как именно он непосредственно воспринимает нагрузки от закреплённой кровли и передаёт её на анкеры. Во многом именно прочность сварных соединений армокаркаса обуславливает несущую способность анкерной крепи в целом. В случае разрушения этих соединений возможно обрушение кровли. Поэтому для горного предприятия стабильность показателей качества сварных соединений армокаркаса является важным вопросом, на который целесообразно обращать внимание при выборе предприятия-изготовителя анкерной крепи.

Одним из наиболее развитых подходов к обеспечению качества продукции является статистическое управление процессами. В соответствии с основными принципами этого подхода наилучшим с точки зрения качества продукции является такой производственный процесс,

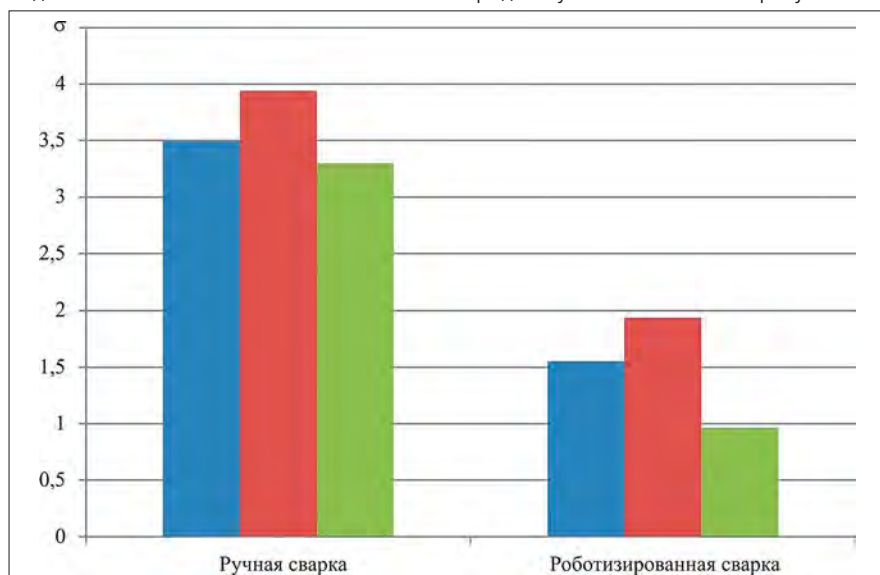


Рис. 1. Среднеквадратические отклонения для трёх выборок значений твёрдости металла сварных швов, полученных ручной и роботизированной сваркой

который характеризуется минимальной вариабельностью показателей продукции.

Для оценки показателей качества сварных соединений, изготовленных роботизированной сваркой, были проведены специальные исследования: оценивалось распределение твёрдости наплавленного металла и, пожалуй, самой главной характеристики с точки зрения обеспечения несущей способности армокаркаса — прочности сварных соединений.

На рисунке 1 показаны среднеквадратические отклонения для трёх выборок значений твёрдости металла сварных швов, полученных ручной и роботизированной сваркой.

Анализ результатов показывает снижение среднеквадратического отклонения, характеризующего рассеивание значений выборки для распределения значений твёрдости сварного соединения, полученного роботизированной сваркой, по сравнению с ручной дуговой сваркой. Среднеквадратическое отклонение уменьшается более чем на 45%, что свидетельствует о более равномерном с точки зрения механических свойств металле сварного соединения в случае использования роботизированной сварки.

КАК ОЦЕНИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ РЕШЕНИЙ?

Основным инструментом статистического управления процессами являются контрольные карты Шухарта, которые устанавливают среднее значение показателя, а также верхнюю и нижнюю контрольные границы. Процесс считается статистически управляемым и обеспечивающим гарантированное значение контролируемого показателя, если показатели выборок дополнительных образцов попадают в диапазон между нижней и верхней контрольной границей.

Первоначальные параметры контрольных карт для среднего значения прочности сварных соединений и выборочного стандартного отклонения были определены по результатам специальных исследований. На рисунках 2 и 3 показаны значения распределений показателей выборок дополнительных образцов для ручной и роботизированной сварки.

Результаты показывают, что дополнительная выборка образцов для ручной сварки имеет среднее значение прочности, не попадающее

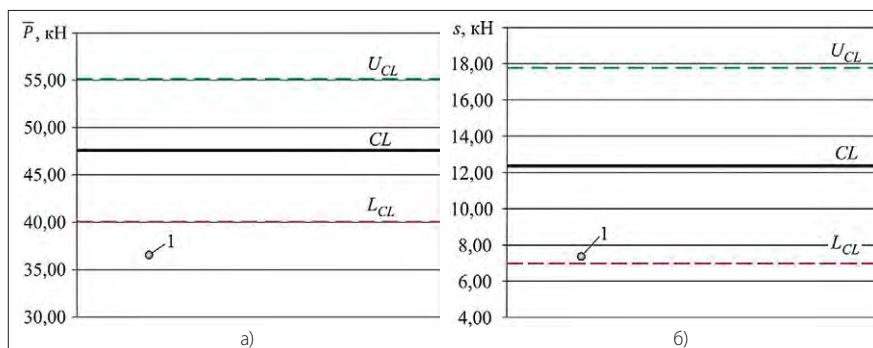


Рис. 2. Контрольные карты для ручной сварки, 1 — положение показателя распределения дополнительной выборки: а) средние значения; б) выборочные стандартные отклонения

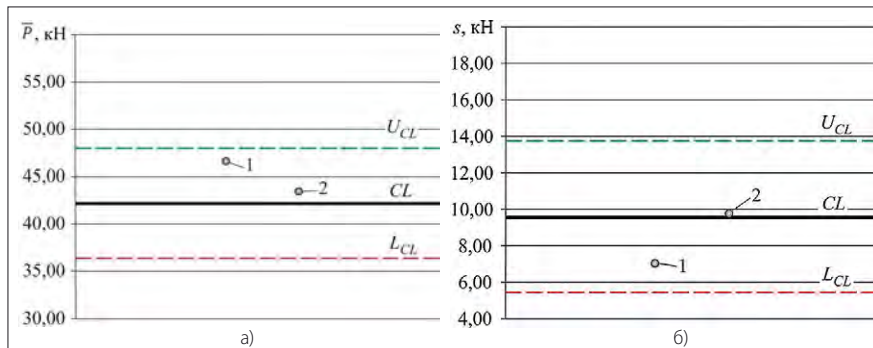


Рис. 3. Контрольные карты для роботизированной сварки, 1 и 2 — положение показателя распределения дополнительной выборки: а) средние значения; б) выборочные стандартные отклонения

в первоначально установленный диапазон, при этом среднее значение прочности меньше значения нижней контрольной границы. Выборочное стандартное отклонение для этой выборки находится практически на границе установленного диапазона. Такое расположение показателей на контрольных картах свидетельствует о нестабильности процесса ручной сварки и о необходимости корректировки первоначальных показателей контрольных карт.

Среднее значение дополнительных выборок образцов, изготовленных роботизированной сваркой, попадает в установленный диапазон, несмотря на то, что его ширина значительно меньше, чем ширина диапазона для ручной сварки. Выборочное стандартное отклонение также попадает в установленный диапазон. Обращает на себя внимание близость показателей дополнительной выборки 2 к первоначально установленным значениям контрольной карты. Это свидетельствует о стабильности процесса роботизированной сварки и позволяет сделать предварительный вывод об адекватности первоначально полученных параметров контрольных карт для роботизированной сварки.

Таким образом, роботизация производственных процессов — это

эффективное направление совершенствования производства. Причем не только для предприятия-изготовителя того или иного оборудования. Опыт внедрения промышленных роботов в компании «ОКС» показывает, что это ещё и возможность для предприятия-потребителя быть уверенным в качестве приобретаемой продукции.



КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ КРЕПЕЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ И МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ГОРНОЙ ОТРАСЛИ

650051, Россия, г. Кемерово, ул. Пчелобазы, 35
тел.: 8 800 301 3338, +7 (3842) 78-01-82
sales@oksib.ru / www.oksib.ru

