



КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВЫСОКОГО КАЧЕСТВА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ

М. Ф. ГНАТЕНКО, канд. техн. наук (фирма «Велма», г. Киев)

Обоснована целесообразность комплексного подхода в обеспечении высокого качества изготовления электродов. Рассмотрен опыт фирмы «Велма» в совершенствовании технологии рубки проволоки.

Ключевые слова: покрытые электроды, качество, комплексный подход, рубка проволоки, режимы правки и рубки

За прошедшие десятилетия было несколько «великих кампаний» по повышению качества выпускаемой продукции:

- работа комиссий Госстандарта СССР по проверке соответствия показателей качества продукции ГОСТам;
- организация проверки и присуждение Знака качества с внедрением различных систем качества отечественных разработок;
- введение органов государственной приемки продукции;
- введение сертификатов соответствия продукции требованиям ГОСТов, сертификация производств и систем качества.

Целью проведения таких мероприятий было улучшение потребительских свойств продукции, однако подходы и пути к достижению этой цели были неэффективны. В результате ожидаемый эффект не был достигнут.

Любое производство начинается с технологического процесса. Применительно к производству покрытых сварочных электродов еще восемь лет назад в рамках ассоциации «Электрод» была создана экспертная комиссия из ведущих специалистов стран СНГ по оценке технологического уровня электродных производств. По результатам работы комиссии выдавались предложения по совершенствованию технологии. Далее включается в работу экспертная комиссия по оценке технического уровня оборудования. Это второй этап к достижению высокого и стабильного качества — оценка оборудования с выдачей рекомендаций по его усовершенствованию, внедрению новых образцов, замене старых и т. п. И только на базе высокого уровня технологии и высокого технического уровня оборудования параллельно разрабатывается и внедряется активный оперативный входной пооперационный и технологический контроль процесса производства электродов. Наступает очередь третьего этапа — разрабатывается и внедряется эффективная система обеспечения и гарантирования качества электродов. Представляется очевидным, что, только поддерживая высокий уровень технологии, оборудования и обслуживания, а также совершенствуя систему качества, можно обеспечить

и гарантировать стабильное и высокое качество покрытых сварочных электродов или любой другой продукции. Тогда сертификат соответствия будет в полной мере отвечать его назначению. А организация, выдавшая сертификат, может выступать перед потребителем в качестве страхового гаранта завода-изготовителя качественных электродов. Положительный эффект будет достигнут всеми: производителем, органом сертификации, потребителем. В современных условиях конкуренции «выживут» лишь те предприятия, которые комплексно и последовательно будут решать вопросы своего производства:

- использование современных технологических решений;
- применение эффективного оборудования;
- внедрение системы обеспечения качества;
- стабилизация качества исходных сырьевых материалов;
- совершенствование кадровой политики на всех уровнях;
- оптимизация системы управления и документооборота.

Остановимся на одном более узком вопросе, касающемся правки и рубки проволоки.

Качество стержней характеризуется следующими показателями: стрела прогиба, волнистость, стабильность длины, заусеницы, угол реза, состояние поверхности (насечка, нарезка и т. п.). Однако четких закономерностей технологического процесса изготовления стержней нет. Лишь одна зависимость представлена бывшими работниками Московского опытно-сварочного завода в виде цифр: на один оборот правильного барабана протяжка (продвижение) проволоки не должна быть больше 15 мм. При подробном анализе работы различных правильно-отрезных станков и эта зависимость не выдерживает критики. Так, для станков М800 фирмы ESAB (Швеция) эта цифра составляет более 25 мм, а стержни получаются качественные. Следовательно, работают другие, более важные, закономерности. На практике, используя накопленный опыт, операторы-рубщики интуитивно находят более или менее правильные режимы правки и рубки. Но при этом процесс слабоуправляемый. Подробное изучение процесса позволило уточнить уже известные закономерности и установить ряд очень важных новых.

Для малых скоростей правки и рубки ($\leq 70 \dots 80$ м/мин) целесообразно использовать

неприводные вращающиеся размотки с тормозом как для больших бухт, так и для малых мотков. При изготовлении стержней на скоростях более 100 м/мин размотки должны быть с отдельным приводом и тормозом или безынерционные. При этом целесообразно использовать лишь большегрузные бухты ($\geq 1,0$ т) или устанавливать станок в линии с волочильным станом.

При изготовлении стержней из специальных проволок (в том числе нержавеющей), которые поставляются, как правило, в мотках до 200 кг, следует использовать станки малой производительности (малые потери при настройке, перестройке и т. п.). Обязательным условием является использование дополнительной смазки (известковое молочко, мыло и т. п.), так как на спецпроводах смазочный слой отсутствует, а коэффициент трения с сухарями значительно выше.

Все отмеченное выше существенным образом влияет на стабильность длины получаемых стержней (в расчет не берутся те случаи, когда намотка бухт и мотков с затяжками и перепутыванием). Кроме того, чем выше скорость рубки, тем выше качество реза: меньше заусеницы, подмятие, угол реза ближе к 90° (при прочих равных условиях).

На качество правки проволоки влияют следующие параметры:

1) $t_{пр}$, мм — перемещение проволоки через барабан на один его оборот (соотношение скорости протяжки проволоки к скорости вращения барабана);

2) $t_{сух}$, мм — шаг размещения сухарей по длине барабана;

3) $t_{цил}$, мм — длина цилиндрической части сухаря;

4) $t_{см}^n$, мм — расстояние между сухарями «по синусоиде» (настроечный параметр), n — количество сухарей минус один (от 1 до 6);

5) соотношение между длиной цилиндрической части сухаря и диаметром;

6) соотношение между диаметром внутреннего цилиндрического отверстия сухаря и диаметром перерабатываемой проволоки;

7) соотношение между временем воздействия деформационных напряжений на проволоку в сухарях и временем релаксации этих напряжений для данной проволоки может изменяться за счет параметров 1...6, измеряется величиной смещения сухарей, скоростью протяжки проволоки, скоростью вращения барабана, размерами сухарей, упругими и пластическими свойствами проволоки.

С точки зрения кривизны стержней (стрелы прогиба) также большое значение имеет соотношение по п. 7.

Очень важно с точки зрения отсутствия волнистости, чтобы величины $t_{пр}$, $t_{сух}$ (или, точнее, $t_{см}$) и $t_{цил}$ не были кратны между собой, т. е. чтобы в разных сухарях на входе и выходе при правке не происходила деформация проволоки с одним и тем же шагом (должно быть смещение и деформация должна происходить как при нарезке многозаходной резьбы).

Важнейшим фактором с точки зрения реза является конструкция ножа, его движение и неизменность положения проволоки во время реза: диаметр режущей кромки ножей должен быть равен диаметру проволоки; между ножами — минимальные зазоры, ось проволоки и ось отрезаемого стержня должны оставаться параллельными во время реза (параллельное смещение).

Все выявленные и установленные закономерности проверены фирмой «Велма» на практике. В результате отработаны реальные режимы правки и рубки проволоки, обеспечивающие высокое качество изготавливаемых стержней из разных марок проволоки.

Expediency of the integrated approach to ensuring manufacture of high quality electrodes is substantiated. Experience gained by the «Velma» Company in the field of improvement of the wire cutting technology is considered.

Поступила в редакцию 17.07.2002