ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ОБОРУДОВАНИЕ СВАРОЧНОЕ МЕХАНИЧЕСКОЕ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 28944—91

Издание официальное

БЗ 1—91/43

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ
КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.791.03 : 006.354 Группа Г26

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ОБОРУДОВАНИЕ СВАРОЧНОЕ МЕХАНИЧЕСКОЕ

Методы испытаний

Welding mechanical equipment.
Test methods

ГОСТ 28944—91

ОКП 38 6210, 38 6220

Дата введения 01.01.92

Настоящий стандарт распространяется на механическое сварочное оборудование (далее — оборудование) общего применения и устанавливает требования к методам его испытаний для определения основных функциональных характеристик и показателей надежности.

Требования настоящего стандарта относятся ко всем видам контрольных испытаний сварочных вращателей и колонн для сварочных автоматов.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

1. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

1.1. Испытания оборудования должны проводиться при нормальных значениях климатических факторов внешней среды по разд. 3 ГОСТ 15150 и напряжении питания электрооборудования по разд. 4 ГОСТ 27487, если иное не установлено в рабочей методике испытаний.

2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

2.1. Перед проведением испытаний испытуемое оборудование должно быть расконсервировано, установлено на стенде, фундаменте или испытательной площадке и подключено к системам энергоснабжения.

Условия монтажа и крепления оборудования должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1991

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

2.2. До испытаний должна быть проведена проверка наличия ограничителей пределов перемещений рабочего органа и других составных частей, соответствия механизмов, электро-, гидро- и пневмооборудования требованиям безопасности.

2.3. Непосредственно перед испытаниями осуществляют прогон рабочего органа по контролируемой степени подвижности в течение не менее одного часа на холостом ходу и под нагрузкой.

3. ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Методы испытаний для контроля основных характеристик оборудования должны включать процедуры определения следующих параметров:

кинематических;
размеров технологической зоны;
падения напряжения в системе отвода сварочного тока;
надежности.

3.2. Испытания для контроля кинематических параметров

3.2.1. Контроль кинематических параметров должен включать испытания для проверки:

сварочной скорости линейного перемещения и (или) сварочной частоты вращения рабочего органа (далее — скорость перемещения и (или) частота вращения рабочего органа);

пределов отклонения скорости перемещения и (или) частоты вращения рабочего органа от установленной (далее — пределы отклонения скорости перемещения и (или) частоты вращения рабочего органа).

3.2.2. Кинематические параметры следует проверять непосредственно на рабочем органе или жестко прикрепленном к нему элементе.

Скорость перемещения и (или) частоту вращения допускается проверять на промежуточных элементах кинематической цепи привода рабочего органа с учетом передаточного отношения привода.

3.2.3. Проверку пределов отклонения скорости перемещения и частоты вращения рабочего органа следует проводить при следующих технологических условиях:

загрузка рабочего органа наибольшими возмущающими силовыми факторами (моменты, нагрузки), воспроизводящими характер реального технологического воздействия;

сварочная скорость перемещения (30±10) м/ч;

частота вращения, обеспечивающая сварку со скоростью (30±±10) м/ч кольцевого шва, диаметр которого составляет 0,6 наибольшего допустимого.

В обоснованных случаях конкретные модели оборудования допускается испытывать при других технологических условиях, отражающих специфику их эксплуатации, конструктивные или иные особенности.

3.2.4. Проверку скорости перемещения проводят на расстоянии, равном рабочему диапазону перемещения рабочего органа по контролируемой степени подвижности. Для степеней подвижности с ненормированным диапазоном перемещения расстояние принимают равным наибольшему перемещению в конкретных условиях испытания.

3.2.5. Частоту вращения рабочего органа и пределы ее отклонения определяют за интервал, кратный времени полного оборота.

3.2.6. Критерием для назначения периода времени, за который допускается усреднять отклонения скорости перемещения и частоты вращения (Δt), является условие получения качественных сварных швов в конкретных условиях эксплуатации оборудования. Значение Δt включают в технические условия.

3.2.7. При контроле кинематических параметров из данных испытания исключают значения, полученные при перемещениях рабочего органа в режимах «разгон» и «остановка».

3.3. Испытания для контроля размеров технологической зоны

3.3.1. Контроль размеров технологической зоны включает испытания по проверке диапазонов перемещения рабочего органа по каждой степени подвижности.

3.3.2. Предельные значения диапазонов перемещения рабочего органа должны быть обеспечены при любой совокупности параметров режима испытания.

3.3.3. Условием выхода рабочего органа на границу диапазона перемещения по степени подвижности, снабженной электромеханическим приводом, является срабатывание автоматических блокировочных устройств, если иное не оговорено техническими условиями на конкретное оборудование. При этом не допускается контакт перемещающихся частей с предохранительными упорами, ограничивающими перемещение рабочего органа.

3.4. Испытание для контроля падения напряжения в системе отвода сварочного тока

3.4.1. В систему отвода сварочного тока включают все токоведущие части оборудования между местом подключения кабеля источника сварочного тока к системе отвода и точкой подвода его к рабочему органу.

Для оборудования, у которого точка отвода сварочного тока не определена, ее положение должно быть регламентировано рабочей методикой испытаний.

3.4.2. Падение напряжения измеряют при прохождении номинального для испытуемого оборудования сварочного тока.

Условия испытаний (температура токосъемника, режим работы оборудования и т. д.) должны обеспечить определение наибольшего падения напряжения.

3.5. Испытания для контроля надежности

3.5.1. Контроль надежности включает испытания на безотказность и долговечность. Испытания проводят по планам [NMT$_\Sigma$] [NMr], [NM(r, T$_\Sigma$)] или [NMS] по ГОСТ 27.410.

При планировании испытаний допускается априорное использование диффузионного монотонного распределения наработок между отказами и предельными состояниями.

3.5.2. При жестком ограничении времени испытания проводят одноступенчатым методом; при ограничении числа образцов, представляемых на испытания, — последовательным.

Рекомендуется принимать одинаковые значения риска поставщика α и риска заказчика β, равные 0,2.

3.5.3. Контроль средней наработки на отказ T_0 следует проводить при отношении приемочного уровня T_α к браковочному T_β, равному 2, если нормативное значение $T_0 < 1000$ ч, и равному 3, если $T_0 \geqslant 1000$ ч.

Нижней границей интервала [T_α, T_β] служит значение показателя, заданное в технических условиях.

3.5.4. Периодичность проверки работоспособного состояния в процессе испытаний должна быть регламентирована рабочей методикой испытаний. Работоспособным считается состояние, при котором функциональные параметры и параметры, определяющие безопасность труда, соответствуют техническим условиям.

3.5.5. Ускорение испытаний по надежности оборудования осуществляют уплотнением технологических циклов, усечением спектра нагружающих факторов, учащением рабочих циклов и др.

3.5.5.1. Ускорение уплотнением технологических циклов следует осуществлять исключением затрат времени на установку и съем свариваемого изделия, его крепления к рабочему органу, сборку, задание режима сварки и т. д.

3.5.5.2. Коэффициент K_1 ускорения испытаний сварочных вращателей уплотнением технологических циклов принимают в зависимости от отношения времени работы вращателя к времени цикла при испытаниях (λ):

$$\lambda = \frac{t_р}{t_р + t_п}, \qquad (1)$$

где $t_р$ — время работы;

$t_п$ — время технологической паузы.

Значения коэффициента K_1 приведены в табл. 1—3.

Таблица 1

Вращатели универсальные

λ	Грузоподъемность, кг				
	До 63 включ.	Св. 63 до 400 включ.	Св. 400 до 2000 включ.	Св. 2000 до 6300 включ.	Св. 6300 до 12500 включ.
Св. 0,7 до 0,8 включ.	1,09	1,11	1,13	1,16	1,28
Св. 0,8 до 0,9 включ.	1,13	1,16	1,20	1,25	1,30
Св. 0,9 до 1,0 включ.	1,15	1,19	1,24	1,30	1,38

Таблица 2

Вращатели горизонтальные

λ	Грузоподъемность, кг		
	До 1000 включ.	Св. 1000 до 6300 включ	Св. 6300 до 12500 включ.
Св. 0,7 до 0,8 включ.	1,22	1,31	1,39
Св. 0,8 до 0,9 включ.	1,33	1,48	1,58
Св. 0,9 до 1,0 включ.	1,41	1,56	1,65

Таблица 3

Вращатели роликовые

λ	Грузоподъемность, кг			
	До 5000 включ.	Св. 5000 до 16000 включ.	Св. 16000 до 32000 включ.	Св. 32000 до 50000 включ.
Св. 0,7 до 0,8 включ.	1,16	1,19	1,24	1,30
Св. 0,8 до 0,9 включ.	1,18	1,24	1,32	1,43
Св. 0,9 до 1,0 включ.	1,21	1,30	1,39	1,50

3.5.5.3. Нормальное отношение времени работы привода наклона к времени работы привода вращения планшайбы универсальных сварочных вращателей принимают в пределах 0,2—0,3. При использовании для испытаний других значений этого отношения продолжительность испытания соответствующего привода должна быть скорректирована дополнительной наработкой.

3.5.5.4. Ускорение усечением спектра нагружающих факторов осуществляется использованием при испытаниях нагрузок на рабочий орган и скоростей его перемещения или частот вращения, оказывающих наибольшее повреждающее действие.

3.5.5.5. Коэффициент (K_2) ускорения испытаний использованием усеченного спектра моментов, нагружающих рабочий орган, рассчитывают по формуле

$$K_2=\left(\frac{M_и}{0{,}63M_{макс}}\right)^3, \qquad (2)$$

где $M_и$ — момент, используемый для нагружения рабочего органа при испытаниях;

$M_{макс}$ — предельно допустимое значение момента нагружения рабочего органа.

3.5.5.6. Коэффициент (K_3) ускорения испытаний использованием усеченного спектра скоростей перемещения или частот вращения рабочего органа рассчитывают по формуле

$$K_3=\left(\frac{W_и}{0{,}63W_{макс}}\right)^{3,5}, \qquad (3)$$

где $W_и$ — скорость или частота вращения рабочего органа, используемая при испытаниях;

$W_{макс}$ — наибольшее значение диапазона регулирования скорости перемещения или частоты вращения.

3.5.5.7. Коэффициенты K_2 и K_3 рассчитывают отдельно для каждого привода.

3.5.5.8. При расчете коэффициента K_2 для оборудования, у которого момент, нагружающий рабочий орган, изменяется синусоидально, используют амплитудные значения величин $M_и$ и $M_{макс}$.

3.5.5.9. Определенные по пп. 3.5.5.5 и 3.5.5.6 коэффициенты являются наименьшими и могут использоваться без дополнительных обоснований. В обоснованных случаях они могут увеличиваться, а также могут вводиться дополнительные коэффициенты ускорения, учитывающие конкретные условия испытания оборудования или его отдельных узлов.

3.6. Рабочие методики испытаний должны содержать перечень требуемых средств измерений, испытательного оборудования и материалов.

3.7. Средства измерения выбирают таким образом, чтобы ожидаемое значение измеряемой величины находилось в последней трети шкалы.

3.8. Используемые при испытании стандартизованные средства измерения должны быть проверены в соответствии с требованиями ГОСТ 8.513, нестандартизованные — аттестованы по ГОСТ 8.326.

3.9. Если иное не оговорено в рабочей методике испытаний, то погрешности средств измерений должны быть не более:

линейных размеров до 1 м включ. — ±1 мм;

св. 1 м до 10 м включ. — ±3 мм;

угловых величин — $\pm 3°$;
массы — $\pm 2\%$;
температуры — $\pm 1{,}5$ К;
электрических характеристик — $\pm 2\%$;
освещенности — $\pm 20\%$;
эргономических показателей — $\pm 5\%$.

3.10. Значения предельного отклонения установки средств испытания и измерения устанавливают в рабочей методике испытаний. Правильность установки этих средств допускается оценивать визуально, если заданные предельные отклонения от параллельности или перпендикулярности их фиксации относительно базовых элементов не менее $8 \cdot 10^{-2}$ рад (80 мм/м). При этом в рабочей методике испытаний предельные отклонения могут отсутствовать.

4. ОЦЕНКА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1. Исходными данными для принятия заключения о соответствии или несоответствии испытуемого оборудования установленным требованиям служат:

числовое значение, полученное непосредственным однократным измерением;

статистический массив, полученный непосредственными измерениями;

графическая запись, характеризующая функциональную зависимость двух или более переменных;

непараметрическое значение, констатирующее выполнение заданной функции, наличие определенного состояния и т. д.

4.2. Порядок пересчета и оценки погрешности значений, полученных при испытании, в значения, регламентированные нормативной документацией, должен быть приведен в рабочих методиках с учетом конкретных условий испытаний и использованных технических средств.

Если контролируемый параметр определяют косвенными измерениями, его погрешность находят путем деления суммы квадратов значений погрешностей на число измерений.

4.3. Погрешность параметров, определяемых непараметрическими методами, не подсчитывают.

4.4. Результаты испытания считают положительными, если выполняются условия:

$$\begin{cases} G_l \leqslant A - \Delta l_p \\ G_h \geqslant A + \Delta h_p, \end{cases} \qquad (4)$$

где G_l, G_h — нижняя и верхняя границы допускаемых значений конкретного параметра;

A — значение параметра, полученное при испытаниях;

$\Delta l_в$ и $\Delta h_р$ — верхняя и нижняя доверительные границы погрешности определения значения параметра, установленные вероятностью P.

4.5. Если условия (4) не выполняются, а заключение о соответствии значения параметра нормативным требованиям может быть принято с заданной вероятностью $P_з < P$, то подсчитывают фактическую вероятность ($P_ф$) попадания контролируемого параметра в допустимый интервал по формуле

$$P_ф = 0{,}5\left[\Phi\left(\frac{G_1 - A}{0{,}5\,\Delta l_{0{,}95}}\right) + \Phi\left(\frac{G_A - A}{0{,}5\Delta h_{0{,}95}}\right)\right], \qquad (5)$$

где $\Phi(x)$ — функция Лапласа;

Δl, $h_{0{,}95}$ — стандартная погрешность определения значения контролируемого параметра, полученная с вероятностью 0,95.

При одностороннем ограничении параметра вероятность ($P_ф$) подсчитывают по формуле

$$P_ф = \Phi\left(\frac{G_{1,A} - A}{0{,}5\Delta l,\ h_{0{,}95}}\right). \qquad (6)$$

4.6. Результаты испытаний считают положительными, если выполняется условие $P_ф \geqslant P_з$.

4.7. Данные, полученные при контрольных испытаниях, характеристики условий, в которых они были получены, использованные средства испытаний и измерений должны быть представлены в протоколах данных.

Рекомендуемая форма протокола данных приведена в приложении 1.

4.8. Совокупность протоколов данных испытаний конкретного образца оборудования объединяется в журнал испытаний. Титульный лист журнала испытаний должен содержать сведения об испытанном изделии, заводе-изготовителе, месте испытаний и т. д. Рекомендуемая форма титульного листа журнала испытаний приведена в приложении 2.

4.9. Окончательные итоги контроля всех параметров и заключение о результатах испытаний должны быть представлены в итоговом протоколе контрольных испытаний. Рекомендуемая форма итогового протокола испытаний оборудования приведена в приложении 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель структурного подразделения, проводившего испытания

Подпись

Дата

ПРОТОКОЛ

данных испытаний по параметру _____
наименование параметра

Нормативные требования			
Ссылка на НТД, регламентирующий параметр	Номинальное значение	Отклонения	
		верхнее	нижнее

Методика _____ Дата _____

Условия испытаний _____
температура воздуха, напряжение сети и др.

Информация об использованных технических средствах

Наименование, обозначение	Заводской номер	Метрологические характеристики	Сведения о поверке и аттестации

Данные испытаний _____

_____

_____

Организация, участвовавшая в испытаниях	Должность	Подпись	Расшифровка подписи

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

ЖУРНАЛ №_____

протоколов данных _____ **испытаний**
уровень испытаний

Наименование изделия _____

Модель _____

Код ОКП _____

НТД на изделие _____

Завод-изготовитель _____

Дата изготовления _____

Заводской номер _____

Вид испытаний _____

Место проведения испытаний _____

_____

Требования к изделию:

вид климатического исполнения _____

условия транспортирования _____

условия хранения _____

дополнительные требования _____

_____

Всего протоколов _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель организации, проводившей испытания

Подпись

Дата

ПРОТОКОЛ

_____ **испытаний**
уровень испытаний

_____
наименование испытательной организации и ее статус

провела _____ испытания _____ _____
уровень и вид испытаний наименование

_____
и обозначение испытываемого оборудования

В результате испытаний установлено:

1. Характеристика испытываемой продукции

1.1. Наименование и условное обозначение _____

1.2. Изготовитель _____

1.3. Дата изготовления _____

1.4. Заводской номер _____

1.5. Требования в части воздействия факторов внешней среды, условий хранения и т. п. _____

1.6. Другие требования и особенности исполнения _____

_____

2. Условия, место и время проведения испытаний

Испытания проведены в условиях _____
завод, лаборатория, участок

в период с _____ по _____

Сведения о внешних факторах, влияющих на результаты испытаний, приведены в протоколах данных испытаний.

3 Результаты испытаний
Описание результатов испытаний приведено в табл. 1.
4 Средства испытания
Перечень использованного испытательного оборудования, приспособлений и средств измерения, а также сведения об их аттестации и поверке приведены в табл 2.
5. Дополнительные сведения

Ссылка на протоколы других испытаний (приемосдаточных, периодических и др.), сведения о наличии рекламаций и др.

6. Заключение

В результате проведенных испытаний _____
наименование и обозначение

_____ _____
оборудования, заводской номер

расхождений с регламентированными требованиями не выявлено (установлены расхождения с регламентированными требованиями параметров) _____

_____
перечень параметров

Должность Подпись

Таблица 1

Результаты испытания

Наименование параметра	НТД, регламентирующая требования к параметру	НТД, регламентирующая метод испытания	Нормативное требование	Фактическое значение	Соответствие НТД	Номер протокола данных

ПЕРЕЧЕНЬ

используемых средств испытания и измерения

Таблица 2

Наименование и обозначение	Единица измерения измеряемой величины	Заводской номер	Класс точности	Пределы измерения или номинальное значение	Срок очередной поверки, аттестации

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

С. Я. Мельниченко (руководитель темы); **Д. Е. Бейлин**, канд. техн. наук; **В. А. Карев**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 29.03.91 № 336

3. **Срок проверки — 1995 г.,**
периодичность — 5 лет

4. **ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 8.326—89	3.8
ГОСТ 8.513—84	3.8
ГОСТ 27.410—87	3.5.1
ГОСТ 15150—69	1.1
ГОСТ 27487—87	1.1

Редактор *В. С. Бабкина*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Р. Н. Корчагина*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 22.04.91 Подп. в печ. 14.06.91 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,74 уч.-изд. л. Тир 7000 Цена 30 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 313