

Определение влияния конструктивных форм на стойкость защитного покрытия поверхности сборочно-сварочной оснастки

Украинская инженерно-педагогическая академия

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

Определена стойкость защитного покрытия, защищающего рабочие поверхности сборочно-сварочной переналаживаемой оснастки от воздействия сварочных брызг при изменении конструктивных размеров элементов оснастки.

Ключевые слова: защитное покрытие, сборочно-сварочная переналаживаемая оснастка, конструктивный элемент.

Введение. В различных отраслях машиностроения, включая аэрокосмическую отрасль, при производстве сварных конструкций поверхности специальных сборочно-сварочных приспособлений подвергаются воздействию сварочных брызг. В целях повышения надежности и долговечности приспособлений, а также уменьшения трудозатрат на зачистку поверхности металлоконструкций от сварочных брызг применяют множество различных средств защиты (табл. 1) [1 – 4].

Таблица 1

Средства защиты от сварочных брызг поверхностей сборочно-сварочной
оснастки, быстроизнашивающихся деталей сварочного оборудования
и свариваемых металлоконструкций

Наименование, тип или марка, состав	Назначение
Эмульсия: концентрат сульфитно-спиртовой барды 150...200 г на 1000 г воды; концентрат сульфитно-спиртовой барды – 4...6%, алюминитрид В 48...52%, остальное – вода	Защита металлоконструкций и разовая защита приспособлений
Покрытие, содержащее одну часть жидкого стекла, пять частей воды	
Покрытие, содержащее 60% огнеупорного лака, ФГ-9, 30% графита, 6% алюминиевой пудры, 4% клея БФ-88	Защита поверхностей элементов универсальной и специальной сборочно-сварочной оснастки
Покрытие, содержащее 80...99% кремнийорганической жидкости, 1...20% алюминиевого порошка	Защита соединяемых поверхностей металлоконструкций
Грунты ВЛ-02, ВЛ-023, ВЛ-023 НСП, ВЛ-023 ШК, ЭП-057 С	Защита поверхностей металлоконструкций от коррозии и сварочных брызг
Суспензии ВНИИ НП-213, ВНИИ НП-229, ВНИИ НП-230	Защита элементов универсально-сборных приспособлений
Лак 67	

Окончание табл. 1

Наименование, тип или марка, состав	Назначение
Поливинилбутираль БФ-2, фторорганическая смола ФБФ-74Д	Защита элементов универсально-сборных приспособлений
Дисульфид молибдена – графитозпоксидный лак и смесь растворителей Мо-Г-ЭП	Защита сборочно-сварочной оснастки

За рубежом вопросы защиты поверхностей сборочно-сварочных приспособлений, поверхностей металлоконструкций, мундштуков и сопел горелок решают следующим образом.

Так, в Японии для защиты приспособлений и свариваемых листов применяют лакокрасочные материалы с добавками (патент 51-29871 от 27.08.1976 г.) и покрытия на основе каменноугольной смолы, эмульгированной ксилолом (патент 24295 от 21.10.1968 г.), смазки, содержащие 10...20% органических соединений титана, 63...86,5% трихлорэтана, 3...10% алюминиевого порошка, 0,5...2% льняного масла, 1...5% стеариновой кислоты (патент 2333 от 31.01.1969 г.) и покрытие, содержащее 10...90% графита, 10...60% смолы, разбавленных растворителями (патент 48-30533 от 21.09.1973 г.) и другие составы.

В США для защиты металлоконструкций готовят состав, содержащий керосин, бензин, органическое масло, камфору, скипидар (патент 3353970 от 21.02.1967 г.) и покрытие, содержащее 15...45% лигнин-целлюлозы, 55...85% воды (патент 3330965 от 11.07.1967 г.).

Широкое применение сборочно-сварочных приспособлений, особенно обратимых универсально-сборных переналаживаемых (рис. 1), требует от разработчиков решения вопросов повышения надежности и долговечности защитных покрытий этих конструкций.

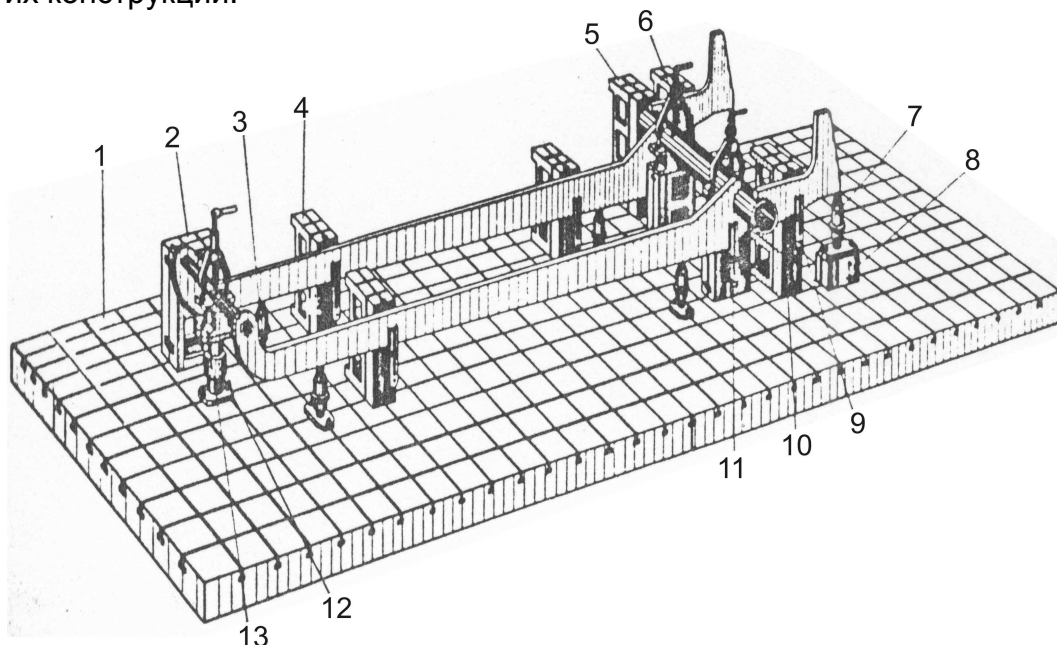


Рис. 1. Принципиальная конструкция УСПС для сборки рычага:
1 – 13 – элементы различных групп УСПС

Целью данного исследования является определение стойкости покрытия, предохраняющего рабочие поверхности сборочно-сварочной оснастки от воздействия сварочных брызг при различных конструктивных формах элементов оснастки.

Основные результаты исследований. В процессе эксплуатации сборочно-сварочных приспособлений было определено, что на цилиндрические, сферические, конические, шаровые, т.е. поверхности, имеющие обтекаемую форму сварочные брызги, привариваются меньше, чем на плоские.

Одной из конструктивных форм поверхностей приспособлений, наиболее интенсивно разрушающихся от сварочных брызг в процессе эксплуатации, являются кромки (фаски) перехода от одной поверхности к другой. Эксплуатация сборочно-сварочных приспособлений показала, что форма и размеры кромок влияют на стойкость покрытия, предохраняющего поверхности от сварочных брызг. В целях выявления наиболее оптимального варианта конструкции фасок проведены экспериментальные исследования стойкости покрытия в зависимости от формы и размера фасок. Были изготовлены образцы (пластины) размером 100×30×20 мм из стали Ст3 и чугуна В450-2. Образцы имели различную форму фасок, широко применяемых в машиностроении: 0,1×45°, 0,5×45°, 1,0×45°, 1,5×45° и R 0,5; R 1,0; R 1,5 мм. Поверхности образцов обрабатывали по 6 – 7 классам чистоты и покрывали наиболее эффективным защитным покрытием на основе дисульфида молибдена – графитопоксидного лака и смеси растворителей (Мо–Г–ЭП). Толщина наносимой пленки колебалась от 25 до 30 мкм.

В целях сокращения времени на эксперимент исследования проводили на специально разработанной установке «СУ» [2], позволяющей образовывать капли металла в дуговом промежутке, летящие в одном направлении и бомбардирующие одно и то же место поверхности. Расстояние поверхности образца от сварочной дуги выбирали постоянным – 240 мм (пролет капли), исследовали воздействие капель металла, образованных при полуавтоматической сварке в среде CO₂, проволокой Св.08Г2С, диаметром 1,6 мм. Образцы устанавливали на рабочий столик установки под углом 15° к горизонтальной поверхности, чтобы капли металла, попадая на поверхность образца, скатывались на фаску в одном направлении, прожигая одно и то же место.

Стойкость покрытия в зависимости от формы и размеров фасок определяли визуально через количество попаданий капель до полного прогара пленки и сплавления с основным металлом образца. Результаты исследований приведены в табл. 2.

Таблица 2

Среднее значение стойкости защитного покрытия
к воздействию сварочных брызг

Вид сварки	Основной материал	Конструктивная форма и размеры фасок, мм						
		0,1×45°	0,5×45°	1×45°	1,5×45°	R 0,5	R 1,0	R 1,5
Полуавтоматическая сварка в среде CO ₂	Сталь Ст3	40	95	180	265	195	295	310
	Чугун В450-2	35	70	120	155	165	250	270

В процессе исследований было установлено следующее:

- наибольшая стойкость покрытия воздействию сварочных брызг достигает-

ся при использовании фасок $R 1,5$ мм и $R 1,0$ мм. Это связано с тем, что среднее значение стойкости защитного покрытия (Мо-Г-ЭП) воздействию сварочных брызг находится в зависимости от конструктивного оформления поверхностей сборочно-сварочной оснастки (количества капель);

- поверхность детали с радиусной фаской имеет плавный переход от одной плоскости к другой. Сварочные брызги, катясь (перемещаясь) по поверхности, не меняют своей формы проходя фаску и контактируя с поверхностью образца меньшей удельной поверхностью, переходя от плоскости А к плоскости Б (рис. 2, а);

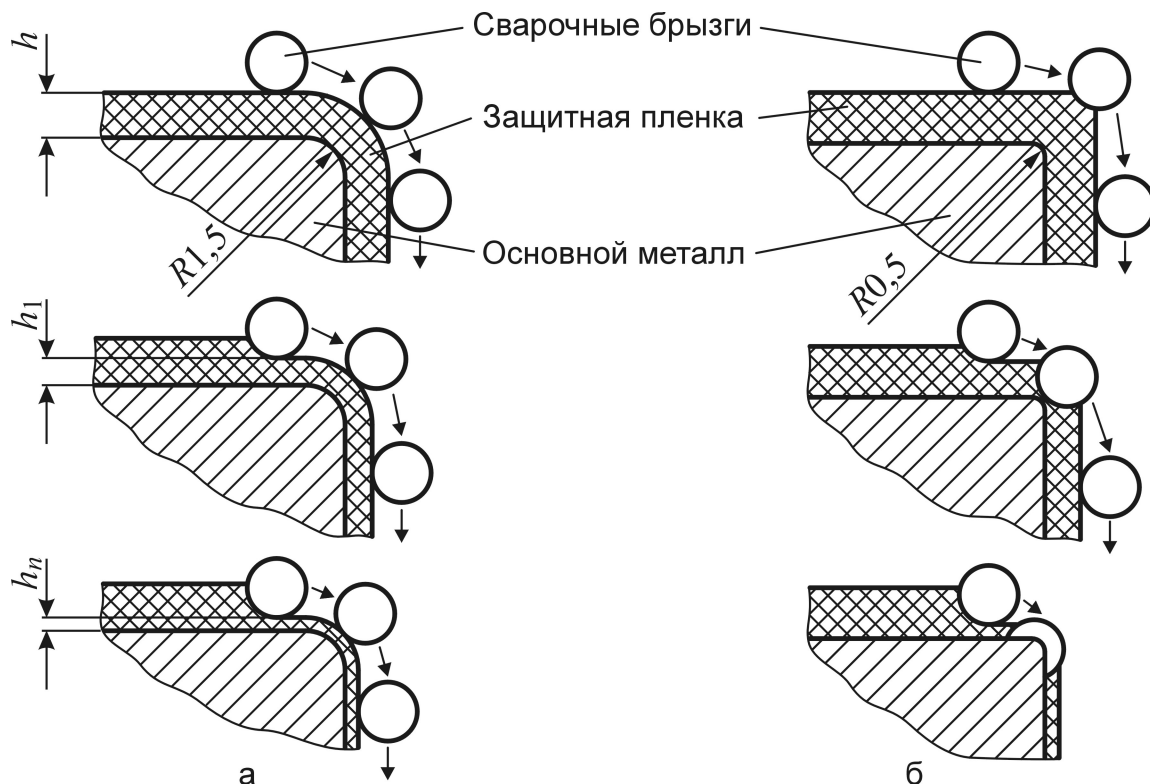


Рис. 2. Схема воздействия сварочных брызг металла на острые кромки элементов оснастки: а – фаски $R 1,5$ мм; б – $R 0,5$ мм

- при скатывании сварочных брызг по фаске с $R 0,5$ мм происходит более интенсивный прогар покрытия на фаске, так как защищаемая охватываемая поверхность меньше удельной поверхности капли в связи с изменением её формы (рис. 2, б);

- другая картина просматривается при воздействии капель на фаски $1,0 \times 45^\circ$ и $1,5 \times 45^\circ$. Перемещаясь по поверхности, капля встречает ступеньку, которую охватывает большей площадью и интенсивнее прожигает кромку, оставляя на поверхности фаски небольшие частички металла (столбик). При попадании на это место последующих капель «столбик» увеличивается и определенное время капля приваривается к фаске детали. Это явление свидетельствует о том, что вершины фасок имеют малый слой защитного покрытия. Данное предположение полностью подтвердилось при воздействии сварочных капель на фаски $0,5 \times 45^\circ$, где покрытие обладает минимальной стойкостью.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что при проектировании сборочно-сварочных приспособлений и универсальной сборно-разборной переналаживаемой оснастки применение фасок $0,5 \times 45^\circ$ и $R 0,5$ ни-

же нецелесообразно. Детали, имеющие острые кромки (винты, болты и т.д.), целесообразно закрывать колпачковыми гайками. Данные рекомендации применительно к сборочно-сварочной оснастке значительно повысят её надежность и долговечность.

Список литературы

1. Жолткевич, Н.Д. Конструктивно-технологические требования к переналаживаемой технологической оснастке [Текст] / Н.Д. Жолткевич // Вестник Харьковского государственного политехнического университета: сб. науч. тр. Харьк. гос. политехн. ун-та. – Вып. 63. – Х., 1999. – С. 5 – 12.

2. Подобедов, В.В. Разработка оптимального состава защитного покрытия, предохраняющего рабочие поверхности специальной сборочно-сварочной оснастки от воздействия сварочных брызг [Текст] / В.В. Подобедов, В.И. Роменский, Г.Н. Жолткевич // Вестник Харьковского государственного политехнического университета: сб. науч. тр. Харьк. госуд. политехн. ун-та. – Вып. 104. – Х., 2000. – С. 32 – 37.

3. Ряховский, А.В. Состояние, перспективы и концепции развития переналаживаемой оснастки для гибких производственных систем [Текст] / А.В. Ряховский // Сборник научных трудов Харьковского государственного политехнического университета. – Вып. 58. – Х., 2000. – С. 28 – 32.

4. Филатов, Л.С. Разработка внедрения переналаживаемой технологической оснастки для сборочно-сварочного производства [Текст] / Л.С. Филатов // Сборник научных трудов Харьковского государственного политехнического университета. – Вып. 58. – Х., 2000. – С. 63 – 67.

Рецензент: д-р техн. наук, профессор Н.К. Резниченко, Украинская инженерно-педагогическая академия, г. Харьков.

Поступила в редакцию 20.10.12.

Визначення впливу конструктивних форм на стійкість захисного покриття поверхні складально-зварювальної оснастки

Визначено стійкість захисного покриття, яке захищає робочі поверхні складально-зварювальної переналагоджуваної оснастки від впливу зварювальних бризок при зміні конструктивних розмірів елементів оснастки.

Ключові слова: захисне покриття, складально-зварювальна переналагоджувана оснастка, конструктивний елемент.

Determination of Influence of Structural Parameters on Endurance of Protective Coating of Assembly and Welding Rigging Surface

Determination of endurance of protective coating protecting the working surfaces of reconfigurable assembly and welding fixtures against the impact of welding spatter when changing structural sizes of rigging components.

Keywords: protective coating, reconfigurable assembly and welding fixtures, structural element.