

Влияние размеров сетки на толщину покрытия при электроконтактной приварке

Р.Н. Сайфуллин*, докт. техн. наук, зав. сектором, А.П. Павлов, канд. техн. наук,
доцент,

*ГНУ ГОСНИТИ Россельхозакадемия,
ФГБОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет

***Аннотация.** Рассматривается возможность прогнозирования толщины получаемого металлопокрытия при электроконтактной приварке сетчатых присадочных материалов. Расчетные данные подтверждены результатами экспериментов.*

***Ключевые слова:** сетка, электроконтактная приварка, толщина металлопокрытия.*

В работах [1, 2] приведены перспективы использования сетчатых присадочных материалов для восстановления изношенных деталей машин электроконтактной приваркой. Для прогнозирования толщины металлопокрытия предлагается использование следующей методики.

Расчетное значение планируемой толщины покрытия можно найти по выражению:

$$h = \frac{\gamma}{\rho}, \quad (1)$$

где ρ - плотность материала сетки, кг/м³; γ - масса 1 м² сетки, кг/м².

При отсутствии таких данных толщину металлопокрытия определяют как:

$$h = \frac{\pi^2 d^2 (R_y \delta_y + R_o \delta_o)}{360(a + d)^2 (1 - p)}, \quad (2)$$

где d – диаметр проволоки сетки, м (рисунок 1); R_y и R_o – радиус кривизны проволок утка и основы, м; δ_y и δ_o – угол сектора тора, град; a – размер провета, мм; p – пористость.

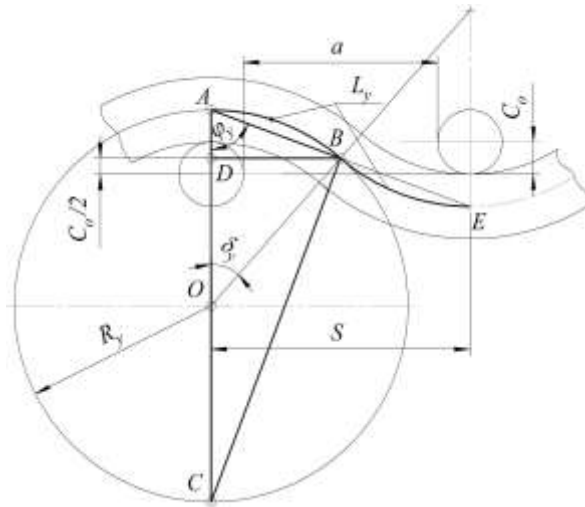


Рис. 1. Расчетная схема тканой сетки

Для проверки расчетов, выполненных нами по определению толщины покрытий в зависимости от параметров сетчатых присадочных материалов, произведены соответствующие экспериментальные исследования. Приваривались электроконтактным способом на различных режимах тканые сетки, изготовленные из низкоуглеродистых и среднеуглеродистых сталей, на цилиндрические образцы из Ст.45 диаметром 38 мм. В качестве толщины покрытия выступала половина разности между диаметрами образцов до и после приварки, измеренные по впадинам покрытия (при электроконтактной приварке, выполненной роликовыми электродами, по винтовой линии образуются впадины, рис. 2). Также измерялась полезная толщина покрытия после шлифования «как чисто».

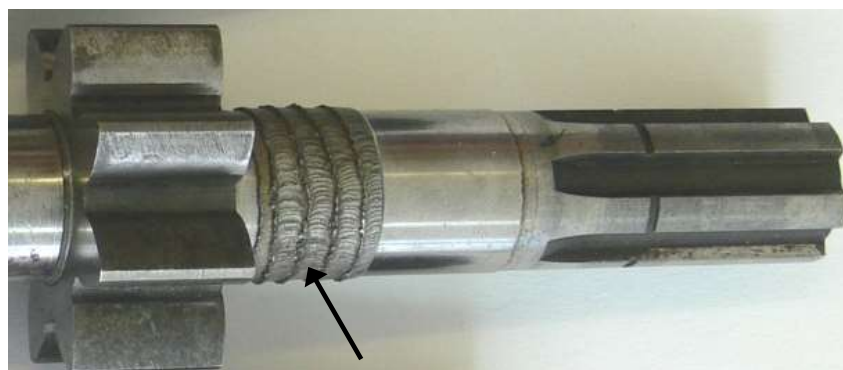


Рис. 2. Впадины на покрытии, полученном электроконтактной

приваркой тканой сетки

Результаты измерения толщин покрытий представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты измерения толщин покрытий, полученных электроконтактной приваркой сетчатых присадочных материалов

№ п/п	Присадочный материал	Толщина покрытия, вычисленная по формуле (1)	Толщина покрытия, вычисленная по формуле (2)		Экспериментальные данные		Режимы электроконтактной приварки		
			Пористость		Толщина покрытия по впадинам, мм	Толщина покрытия после шлифования, мм	Среднее значение тока, кА	Продолжительность импульса тока, с.	Время паузы, с.
			0%	5%					
			4	5					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Сетка тканая со стороной ячейки в свету 4 мм, Ø проволоки 1,6 мм из стали 45 (ТУ 14-4-1566-89)	0,77	0,77	0,81	0,7...0,8	0,45	3,2	0,06	0,08
					0,6...0,8	0,35	4,2	0,12	0,20
					0,6...0,8	0,33	5,6	0,20	0,20
2	Сетка тканая со стороной ячейки в свету 5 мм, Ø проволоки 2 мм из стали 45 (ТУ 14-4-1566-89)	0,94	0,97	1,02	0,9...1,0	0,60	3,4	0,06	0,08
					0,8...1,0	0,51	4,1	0,12	0,20
					0,8...0,9	0,43	5,8	0,20	0,20
3	Сетка тканая со стороной ячейки в	0,77	0,80	0,84	0,7...0,8	0,46	3,0	0,06	0,08
					0,6...0,8	0,35	3,9	0,12	0,20

	свету 2 мм, Ø проволоки 1,2 мм из стали Ст1				0,5...0,7	0,30	4,9	0,20	0,20
4	Сетка тканая со стороной ячейки в свету 1,4 мм, Ø проволоки 0,45 мм из стали Ст1, в два слоя	0,31	0,36	0,38	0,4...0,5	0,28	2,8	0,06	0,08
0,3...0,4					0,16	3,6	0,12	0,20	
0,3...0,4					0,16	4,8	0,20	0,20	
5	Сетка щелевая 14x88, d=0,50/0,32 из стали AISI 316 (DIN 1.4401), два слоя (отечественный аналог 03X17H14M2)	-	0,85	0,89	0,8...0,9	0,51	3,2	0,06	0,08
0,8					0,49	4,1	0,12	0,20	
0,7...0,8					0,38	5,5	0,20	0,20	

Как видно из таблицы, толщина покрытий в графах 3-5 расчетная, соизмерима с толщиной металлопокрытий (графы 6 и 7), полученных при экспериментах измерением по впадинам (рис. 1). Это подтверждает верность наших расчетов типоразмера сеток.

Сравнение теоретических и экспериментальных величин (толщина по впадинам) показало, что они отличаются на 2-35%, причем экспериментальные (средние) данные чаще всего оказываются очень близкими к теоретическим данным.

Используя формулы (1) или (2) для прогнозирования толщины получаемого покрытия, можно гарантировать, что толщина реального покрытия будет не меньше вычисленного. При этом гарантированную полезную толщину покрытия (после шлифования) можно найти, отняв из вычисленной толщины припуск на механическую обработку (0,1-0,5 мм – в зависимости от параметров сетки).

В целом можно сделать вывод, что использование формулы (1) и (2) для расчета прогнозируемой толщины покрытия позволит эффективно на практике подбирать необходимые сетки для различных величин износов.

Литература

1. Сайфуллин Р.Н., Павлов А.П. Перспективы использования сетчатых присадочных материалов для восстановления деталей электроконтактной приваркой // Ремонт, восстановление, модернизация.- 2011.- № 9.- С. 11-13.
2. Сайфуллин Р.Н., Наталенко В.С., Павлов А.П. Свойства покрытий, полученных электроконтактной приваркой металлической сетки // Материалы III Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Том II.- Ульяновск: ГСХА, 2011.- С. 302-306.

Influence of mesh size on the thickness of the coating with electric-welding of

R.N. Saifullin *, Dr. Sci. sector, AP Pavlov, Ph.D., Associate Professor ,
* GNU GOSNITI RAAS,
VPO Bashkir State Agrarian University

Annotation. Possibility of received metal coating thickness forecasting at electrocontact welding of mesh additive materials is considered. Calculation data are confirmed with results of experiments.

Keywords: grid, electrocontact welding, metal coating thickness.

Lliterature

1. *Saifullin R.N., A.P. Pavlov* Prospects for the use of additives in the Write debugging mesh materials for the restoration of parts of electric-at-cooking // Repair, restoration and modernization. - 2011. - №9. - Pp. 11-13.
2. *Saifullin R.N., Natalenko V.S. Pavlov, A.P.* Properties of the coatings, the obtained electric resistance welding of metal mesh // Proceedings of the III International Scientific-Practical Conference "Agricultural science and education at the present stage of development: experience, problems and solutions." Volume II. - Ulyanovsk State Agricultural Academy, 2011. - P. 302-306.