

Г.С. ОВСЕПЯН, А.С. МАРКАРЯН, Д.П. ПЕТРОСЯН, А.А. АМБАРЯН,
А.Ж. ГАЛСТЯН

ЭПОКСИДНЫЕ КЛЕИ ДЛЯ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

Разработаны эпоксидные клеи с новыми наполнителями. Предложены технологии склеивания твердосплавных и стальных пластин на поверхности деталей сельскохозяйственных машин.

Ключевые слова: эпоксидный клей, наполнитель, прочность, сталь, склеивание.

В процессе эксплуатации сельскохозяйственных и промышленных деталей машин, наряду с разработкой новой конструкции высокопрочных деталей, приходится проводить и ремонт быстроизнашивающихся деталей (ножей, пластинок, резцов, молотков и т.д.). При исполнении этих работ в отдельных случаях используются высокопрочные клеи [1]. В связи с этим нами был разработан ряд высокопрочных, стойких к действию ударных нагрузок эпоксидных клеев с широким температурным диапазоном эксплуатации.

Эпоксидные клеи обладают универсальными адгезионными свойствами. Несмотря на то, что существует большое число марок этих клеев, непрерывно ведутся работы, направленные на дальнейшее повышение их технологических и эксплуатационных характеристик. Для склеивания деталей и инструментов (сталь-твердый сплав, сталь-сталь) был проведен ряд экспериментальных работ по изысканию наиболее эффективного клея [2]. Предлагаемые клеи состоят из трех компонентов (табл 1).

Таблица 1

Эпоксидные клеи с новыми наполнителями

№	Основа	Отвердитель	Наполнитель	Название клея
1	Эпоксидная смола, 100 вес.ч. ВТУ ¹ 646-55	Триэтанолламин (NCH ₂ CH ₂ OH) ₃ , 10 вес.ч.	Графит пылевидный группы 0,005, 15-20 вес.ч.	Существующий, Д-21
2	Эпоксидная смола, 100 вес.ч.	Триэтанолламин, 10 вес.ч.	Туф пылевидный группы 0,005, 10-13 вес.ч.	ГАДА – 1
3	Эпоксидная смола, 100 вес.ч.	Триэтанолламин, 11-15 вес.ч.	ЖГР пылевидный группы 0,005, 11-15 вес.ч.	ГАДА – 2
4	Эпоксидная смола, 100 вес.ч.	Триэтанолламин, 13-18 вес.ч.	Бронза пылевидная группы 0,005, 13-18 вес.ч.	ГАДА – 3

Наполнитель, являющийся вспомогательным материалом, облегчает сглаживание неровностей склеиваемой поверхности, стабилизирует механические свойства клеевого соединения, уменьшает способность

растрескивания, повышает теплопроводность клеевого шва, сближает коэффициенты линейного расширения клея и склеиваемых материалов.

Смола нагревается до 120...160 °С и выдерживается до прекращения вспенивания и выделения газовых пузырьков. В нагретую смолу вводится подогретый до 120...160 °С пылевидный графит. Затем вводится триэтаноламин. Полученная смесь тщательно размешивается, и клей готов к употреблению. Чистота поверхностей склеиваемых деталей должна находиться в пределах Ra =1,0...6,0 мкм. Необходимо соблюдать плоскостность склеиваемых поверхностей, которые должны быть тщательно обезжирены, что рекомендуется производить органическими растворителями и электрохимическим методом.

После обезжиривания следует сначала промывка в теплой воде (60 °С) для удаления мыла с поверхности, затем в холодной воде. Процесс обезжиривания считается законченным, если при промывке вода смачивает всю обезжиренную поверхность и стекает с нее равномерно.

Очищенные и обезжиренные детали перед склеиванием нагревают до 120 °С, а затем наносят на них тонким слоем приготовленный клей. Склеиваемые поверхности притирают (2-3 раза одну относительно другой) для равномерного растекания клея по поверхностям. Склеенные детали, зажатые в зажимах, помещают в печь при 120...130 °С. Продолжительность термообработки 10 час. Только после полного остывания до комнатной температуры соединение принимает свою окончательную твердость и прочность.

Прочность соединения определяется с помощью испытательной машины УММ-5 по формуле $\sigma=P/S$, где P - усилие, при котором происходит разрушение шва; S - площадь контакта пластины со стержнем. Результаты экспериментов, определяющие разрушающее напряжение при растяжении, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Механические характеристики эпоксидных клеев

Марка клея	Площадь контакта, мм ²	Прочность на растяжение, МПа
Д-21	10x10	35
ГАДА-1	10x10	39
ГАДА-2	10x10	38
ГАДА-3	10x10	41

Применение различных наполнителей связано как с теплопроводностью, так и с реальной экономической выгодой.

В эпоксидном клее ГАДА-1 в качестве наполнителя использован порошкообразный туф. Данный клей предназначен для склеивания деталей, работающих в основном при статических нагрузках. Он имеет низкую стоимость и невысокую теплопроводность. Так как клеи ГАДА-2 и ГАДА-3 имеют высокие показатели теплопроводности, то теплота передается от твердосплавной пластинки к металлическому основанию инструмента и рассеивается, вследствие чего температура клеевого шва не превышает предельно допустимую.

Одним из существенных факторов, влияющих на прочность шва, является степень шероховатости склеиваемых поверхностей.

В производственных условиях подготовка этих поверхностей осуществляется строганием, фрезерованием, шлифовкой и последующими доводкой и полированием.

С целью выяснения воздействия этого фактора была изготовлена партия образцов из стали 30, поверхность которых обработана с различной степенью шероховатости. Шероховатость обработанной поверхности измерялась профилограф-профилометром типа 201.

По результатам проведенного эксперимента определена зависимость прочности клеевых соединений от шероховатости обработанной поверхности (рис.).

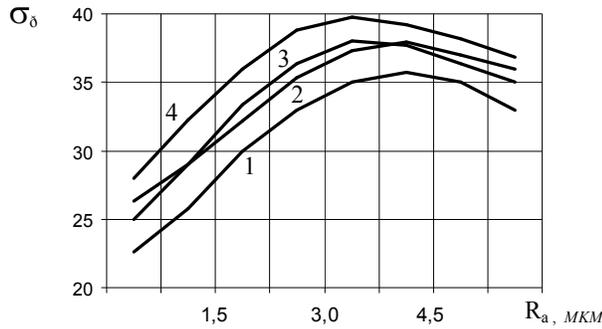


Рис. Прочность клеевых соединений в зависимости от шероховатости обработанной поверхности: 1 - Д-21; 2 - ГАДА -1; 3 - ГАДА -2; 4 - ГАДА -3

Более прочные швы получены на образцах с шероховатостью $R_a=2,5 \dots 4,5$ мкм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Кандаян Е.Г., Овсепян Г.С.** Применение твердосплавного режущего инструмента в деревообрабатывающей промышленности / АРМНИИИНТИ.- 1971. - 14 - 6 с.
2. **Петрова А.П.** Термостойкие клеи. - М.: Химия, 1977. - 200 с.

ГИУА, Арм.СХА. Материал поступил в редакцию 30.12.2000.

**Գ.Ս.ՀՈՎՍԵՊՅԱՆ, Ա.Ս. ՄՈՒՐԱՂՅԱՆ, Դ.Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Հ.Ա.ԱՄԲԱՐՅԱՆ, Հ.Ժ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ
ԷՊՈՔՍԻԴԱՅԻՆ ՍՈՍԻՆՉՆԵՐ ՊՈՂՊԱՏՆԵՐԻ ԵՎ ՀԱՄԱՁՈՒՎԱԾՔՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ**

Մշակված է նոր լցանյութերով էպօքսիդային ստսինձ և գյուղատնտեսական տեխնիկայի մեքենամասերի մակերևույթների վրա կարծր համաձուլվածքե և պողպատե թիթեղիկներ ստանձելու տեխնոլոգիա:

**G.S. HOVSEPYAN, A. S. MARKARYAN, D.P. PETROSSYAN,
H.A.AMBARYAN, H. ZH. GALSTYAN
EPOXIDE GLUES FOR STEELS AND ALLOYS**

Epoxide glues with new fillers are elaborated along with technologies of gluing the hard alloys and steel plates on the surfaces of parts of agricultural machines.