



ЦИТ: ua117-060

DOI: 10.21893/2415-7538.2016-05-1-060

УДК 669.017.3

Гребнев Ю.В., Карпова Е.Ю., Жаркова В.Ф., Шинкаренко Н.В.,
Колпаков А.А.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИКАТОРОВ ПОСЛЕ
ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ
КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ**

Волгоградский государственный технический университет

Волгоград, просп. им. В.И. Ленина 28, 400005

**Grebnev Y.V., Karnova E. Y., Zharkova V.F., Shinkarenko N. V.,
Kolpakov A. A.**

**STUDY OF THE EFFECT OF MODIFIERS AFTER LONG-TERM
STORAGE ON THE MAGNITUDE OF TOUGHNESS STRUCTURAL STEEL**

Volgograd State Technical University

City of Volgograd, ave. Lenin, 28, 400005

Аннотация. В работе рассмотрены влияние модифицирования лигатурами ФС30РЗМ30 и ФТу-30 после длительного хранения в мелкодробленном состоянии на уровень механических свойств средне- и низкоуглеродистых сталей.

Объектом исследования были конструкционные стали 20Л и 45Л.

Целью являлось исследование изменения ударной вязкости модифицированной стали в зависимости от времени хранения модификатора.

Ключевые слова: механические свойства, ударная вязкость, модифицирование, конструкционная сталь

Abstract. In operation the modifying effect ligature ФС30РЗМ30 and ФТу-30 after long-term storage in melkorublenoy state at the level of mechanical properties of medium - carbon steels.

The object of the study was structural steel 20L and 45L.

The aim of the study was the change of the impact toughness of the modified steel depending on storage time modifier.

Key words: mechanical properties, toughness, modification, structural steel

Большое количество работ в области теории и технологии модифицирования сталей не сложились в стройную теорию модифицирования, что не обеспечивает прогнозирование изменения свойств металла под воздействием добавок модификаторов.

Трудности в развитии теории и технологии модифицирования в значительной мере связаны с тем, что в качестве модификаторов применяют термодинамически активные элементы (кальций, магний, редкоземельные металлы, титан, цирконий).

Одновременное присутствие модификаторов в металле как в растворенном состоянии, так и в виде химических соединений с примесями стали затрудняет аргументированную классификацию механизмов влияния добавок модификаторов на процесс структурообразования и формирование физико-



механических свойств различного класса сталей.

Поэтому выбор и разработка наиболее эффективного, экономичного модификатора и его оптимальной дозировки стали для конкретных условий производства теоретически весьма затруднительно и требует большого объема дополнительных исследовательских работ.

Анализ зависимости ударной вязкости стали 20Л и 45Л от времени хранения модификатора в размолотом состоянии показывает, что через 48 часов хранения лигатуры ФС30РЗМ30 модифицирующий эффект от ее присадки не проявляется. Эффект модифицирования лигатуры ФС30РЗМ30 после длительного хранения в мелкораздробленном состоянии практически равен присадке в жидкую сталь ферросилиция марок ФС20-ФС45.

Для стали, модифицированной ферротитаном, не отмечено снижение ударной вязкости даже при применении материала, хранившегося в размолотом состоянии до 30 суток.

Результаты испытаний ударной вязкости сталей 20Л и 45Л с использованием модификаторов с различным сроком хранения в раздробленном состоянии приведены в табл.1 и графически представлены на рис. 1 и рис. 2.

Таблица 1

Ударная вязкость сталей 20Л и 45Л в зависимости от длительности хранения модификатора в раздробленном состоянии

| Марка стали | Модификатор | Время хранения, ч | Ударная вязкость, Дж/см ² |
|-------------|-------------|-------------------|--------------------------------------|
| 20Л | ФС30РЗМ30 | 0 | 72,1 |
| | | 24 | 68,7 |
| | | 48 | 62,4 |
| | | 72 | 61,7 |
| | ФТи-30 | 0 | 65,5 |
| | | 24 | 67,2 |
| | | 48 | 63,6 |
| | | 72 | 69,5 |
| 45Л | ФС30РЗМ30 | 0 | 41,0 |
| | | 24 | 38,5 |
| | | 48 | 34,6 |
| | | 72 | 34,0 |
| | ФТи-30 | 0 | 45,5 |
| | | 24 | 42,2 |
| | | 48 | 43,6 |
| | | 72 | 43,6 |

Явление «пассивации» редкоземельных металлов в лигатуре ФС30РЗМ30 и высокой «живучести» раздробленного ферротитана легко объясняется меньшей активностью по отношению к кислороду у титана, чем у редкоземельных металлов цериевой группы, способностью титана образовывать прочные тонкие



пленки окислов на поверхности кусков ферротитана. Также этому способствует наличие пор в кусках лигатуры ФС30Р3М30. На одном квадратном миллиметре поверхности лигатуры ФС30Р3М30 можно насчитать 3-4 микроскопические поры диаметром до 0,05мм.

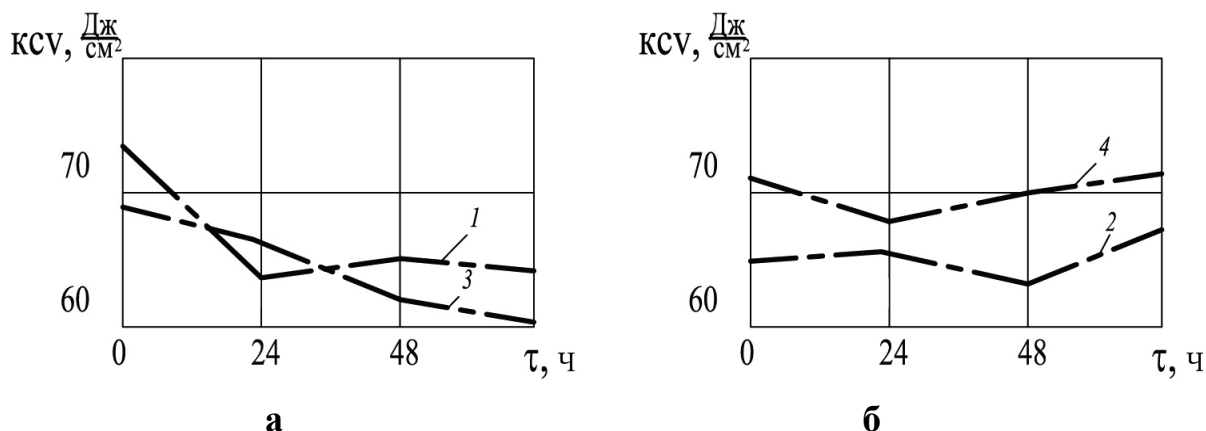


Рис. 1. Зависимость ударной вязкости стали 20Л от времени хранения модификатора в размолотом состоянии: а – лигатура ФС30Р3М30; б – лигатура ФТи-30

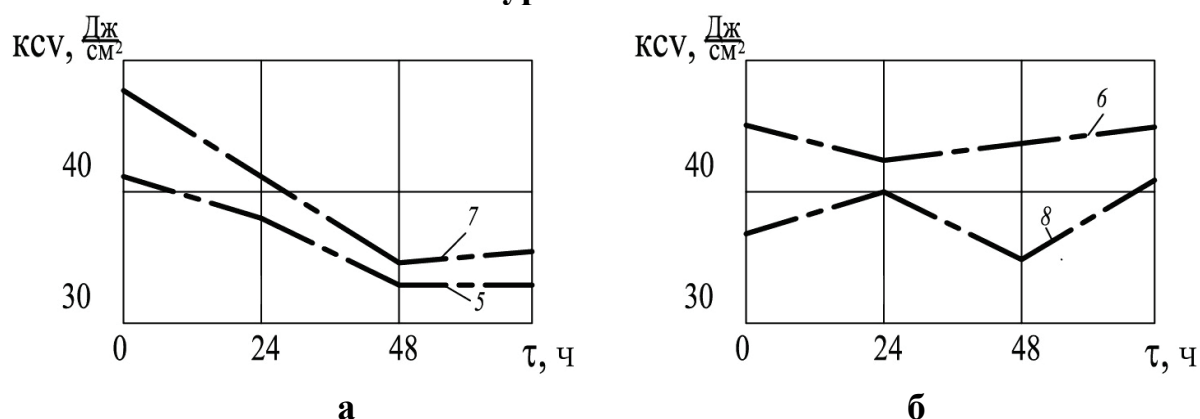


Рис. 2. Зависимость ударной вязкости стали 45Л от времени хранения модификатора в размолотом состоянии: а – лигатура ФС30Р3М30; б – лигатура ФТи-30

Ферротитан ФТи-30 значительно легче дробится по сравнению с лигатурой ФС30Р3М30 и образует при помоле куски однородного состава, причем фракции наиболее приемлемой при модифицировании. Размол лигатуры ФС30Р3М30 сопровождается большим выделением пыли, которая может служить причиной взрыва и пожара.

Рассев модификаторов по фракциям после размола в одинаковых условиях дает 76% мелкой фракции модификатора ФС30Р3М30 и только 21% ферротитана. (табл. 2).

Таблица 2

Фракционный состав модификаторов ФС30Р3М30 и ФТи-30

| Модификатор | Количество модификатора фракций, % | | |
|-------------|------------------------------------|------------|------------|
| | До 1,0 мм | 1,0-3,0 мм | 3,0-6,0 мм |
| ФС30Р3М30 | 76 | 19 | 5 |
| ФТи-30 | 21 | 77 | 2 |



Таким образом, модифицирование лигатурой ФС30РЗМ30 эффективно только в течении первых суток после размола, что соответствует рекомендациям технической литературы [1-3].

Правильная организация подготовки лигатуры ФС30РЗМ30 потребует:

- создание участка размола материалов и оснащения его оборудованием во взрыво-пожаробезопасном исполнении;
- оснащения участка размола сильной приточно-вытяжной вентиляцией;
- размола модификатора в количестве, необходимой для работы плавильного отделения в течении одной смены;
- отсева модификатора с удалением пылевидной фракции, не годной для использования.

Вывод. Таким образом, ферротитан марки ФТи-30 допускается хранить в размолотом состоянии неограниченно долго без потери модифицирующих свойств.

Ферротитан также допускается использовать без размола путем непосредственной присадки в печь перед сливом первого ковша металла.

Литература:

1. Крашеновский, Н.С. Модифицирование стали./ Н.С. Крашеновский, М.Ф. Сидоренко// М.: Металлургия , 1970, - 286с.
2. Гольдштейн, Я.Н. Модифицирование и микролегирование чугуна и стали./ Я.Н. Гольдштейн, В.Г Мизин //М.: Металлургия , 1986, - 272с.
3. Исследование возможности повышения механических свойств стали 20Л за счёт модифицирования ферротитаном и лигатурой ФС30РЗМ30 / Ю.В. Гребнев, Е.Ю. Карпова, Е.В. Соколова, М.А. Кушнаренко // Известия ВолгГТУ. Сер. Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. - Волгоград, 2016. - № 15 (194). - С. 134-136.

Статья отправлена: 01.04.2017 г.

© Гребнев Ю.В., Карпова Е.Ю., Жаркова В.Ф., Шинкаренко Н.В., Колпаков А.А.

ЦИТ: ua117-005

DOI: 10.21893/2415-7538.2016-05-1-005

УДК 641.85

**Сазонова Д.Ю., Люлька О.М., Лявинець Г.М.
ВПЛИВ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК НА СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ
СОЛОДКИХ СТРАВ**

*Національний університет харчових технологій,
Київ, Володимирська 68, 01601*

**Sazonova D.Y., Liulka O.M., Liavynets H.M.
INFLUENCE DIETARY SUPPLEMENTS ON STRUCTURE SWEET DISHES**

*National University of Food Technology,
Kyiv, Volodymyrska 68, 01601*

Анотація. Мета досліджень полягала в розробці рецептур, технології та