

УДК 621.791.

Шаповалов К. П., Белинский В. А., Литвиненко С. Н., Ющенко К. А., Лычко И. И., Козулин С. М.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЛИТЫХ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ЗАГОТОВОК ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ СВАРКОЙ

Электрошлаковая сварка и наплавка нашли применение при исправлении дефектов в литейных заготовках [1]. Эффективность такого ремонта прямо зависит от габаритов и веса восстанавливаемой заготовки. При этом, для получения требуемых размеров, чаще всего используют наплавку. Иногда, взамен дефектного участка, приходится приваривать часть элемента детали (так называемый «протез») [2].

При отливке стальных заготовок массой более 10 т возможно образование объемных дефектов литья в виде усадочных раковин, рыхлот, скопления пор, трещин и т. п. При удалении таких дефектов механическими способами образуются полости, для заполнения которых требуются большие массы (объемы) металла.

Целью данной работы является рассмотрение возможностей повышения качества литых крупногабаритных заготовок электрошлаковой сваркой.

На Новокраматорском машиностроительном заводе для исправления литейного дефекта в детали массой свыше 60 т (сталь Gs-45) пришлось выбрать полость объемом 0,87 м³ (массой более 6,8 т). Из рис. 1 видно, что восстановить образовавшуюся полость возможно только способом электрошлаковой сварки плавящимся мундштуком. Особенность технологии восстановления литой заготовки состояла в том, что на место удаленной дефектной части металла отливки должна быть вварена вставка (протез) из высококачественной стали швом пространственной, П-образной формы (рис. 2).

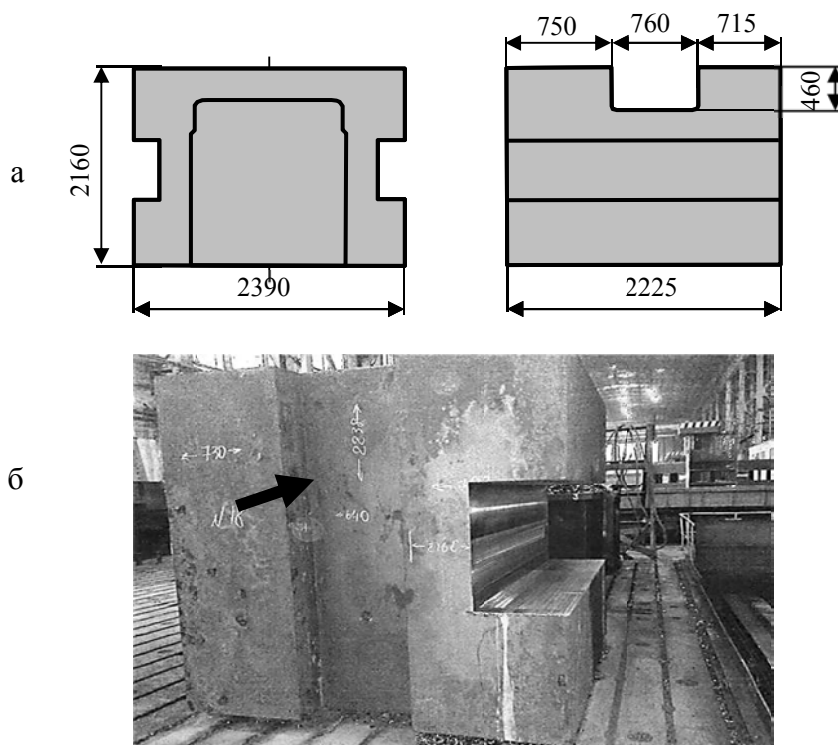


Рис. 1. Выборка дефектного места в литой заготовке:

а – схема выборки дефекта; б – внешний вид заготовки, обработанной под ЭШС

В практике сварочного производства пространственные швы таких размеров ранее не осуществлялись, как по техническим, так и технологическим причинам. Во-первых, для выполнения пространственного шва необходимо соответствующее специализированное сварочное оборудование. Во-вторых, приварка к жестким кромкам массивной заготовки (протеза) одновременно по трем плоскостям может сопровождаться образованием трещин, как в околошовной зоне, так и в металле шва. Причем трещины могут быть как горячими, так и холодными.

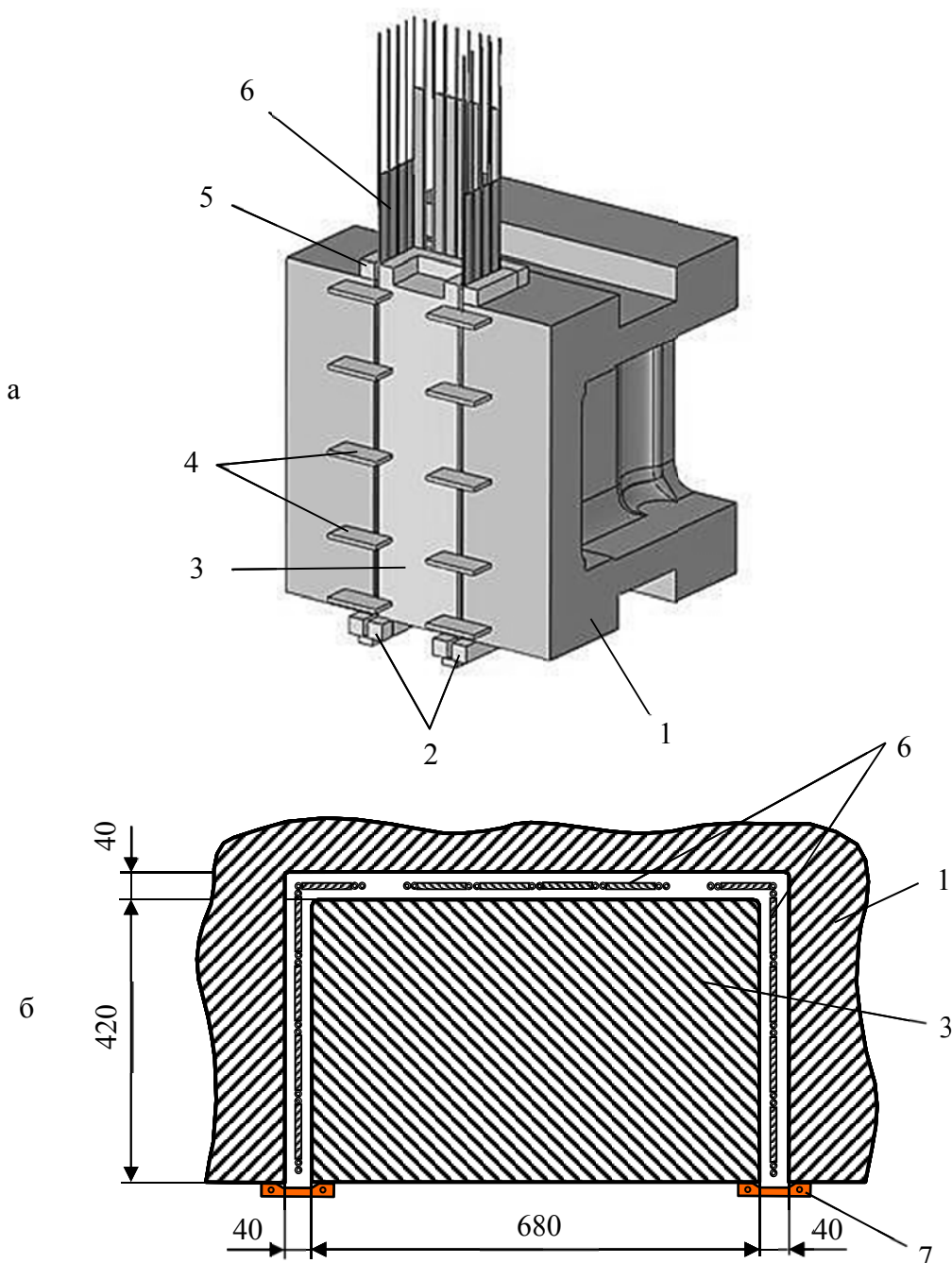


Рис. 2. Схема сборки под ЭШС плавящимся мундштуком дефектного места:

а – общий вид; б – вид на размещение плавящихся мундштуков в зазоре:
 1 – ремонтируемое изделие; 2 – входные карманы; 3 – стальная вставка (протез);
 4 – технологические планки; 5 – выходные карманы; 6 – плавящиеся мундштуки;
 7 – формирующие устройства

Исходя из технических возможностей сварочного производства завода [3], анализа имеющегося опыта ЭШС больших толщин [4] и определения необходимых температурно-временных условий образования сварного соединения в замкнутом пространстве, были разработаны соответствующие техника и технология ЭШС плавящимся мундштуком пространственной формы, а также режимы последующей объемной высокотемпературной обработки сваренной детали. После обработки дефектного места под ЭШС плавящимся мундштуком были определены размеры ввариваемого (протеза) – 420 × 680 × 2590 мм. Для ЭШС стыка пространственной формы потребовалось использовать три плавящихся мундштука (рис. 2) и 1100 кг сварочной проволоки. При этом надежность осуществления сварочного процесса обеспечивалась системой дублирования подачи сварочных проволок.



Рис. 3. Рабочий момент ЭШС «протеза» на заводской установке

ВЫВОДЫ

В результате реализации предложенных техники и технологии исправления электрошлаковой сваркой массивных дефектов в крупногабаритных отливках (рис. 3) была получена высококачественная заготовка при изготовлении реальной детали. При этом были сэкономлены значительные средства, время и материалы. В настоящее время таким способом уже исправлено две подобные детали.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лычко И. И. Технологические особенности восстановления деталей машин и агрегатов электрошлаковой сваркой и наплавкой / И. И. Лычко, И. И. Сушук-Слюсаренко // Автоматическая сварка. – 1987. – № 3. – С. 56–57.
2. Хрундже В. М. Электрошлаковая сварка вала конусной дробилки / В. М. Хрундже, С. Я. Шехтер // Автоматическая сварка. – 1962. – № 5. – С. 72–77.
3. Новая установка для ЭШС крупных элементов на АО «НКМЗ» / Невидомский В. А., Красильников С. Г., Панин А. Д., Гулида В. П., Лычко И. И. // Автоматическая сварка. – 2002. – № 2. – С. 50.
4. Электрошлаковая сварка и наплавка / под ред. Б. Е. Патона. – М. : Машиностроение, 1980. – 511 с. : ил.