

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ, ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ АППАРАТОВ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ТИПА АВГ

А.В.Патюпкин, канд.техн.наук
главный сварщик ООО «Укрспецмаш»

С целью повышения производительности процесса сборки и сварки аппаратов воздушного охлаждения (АВО) типа АВГ (горизонтального исполнения) и автоматизации сварочных процессов было предложено изменить конструкцию камеры, а именно, заменить стенку боковую верхнюю 2 и стенку боковую нижнюю 3 (рис.1) на цельную стенку, а сварку перегородки к стенке боковой производить внутри камеры автоматическим способом.

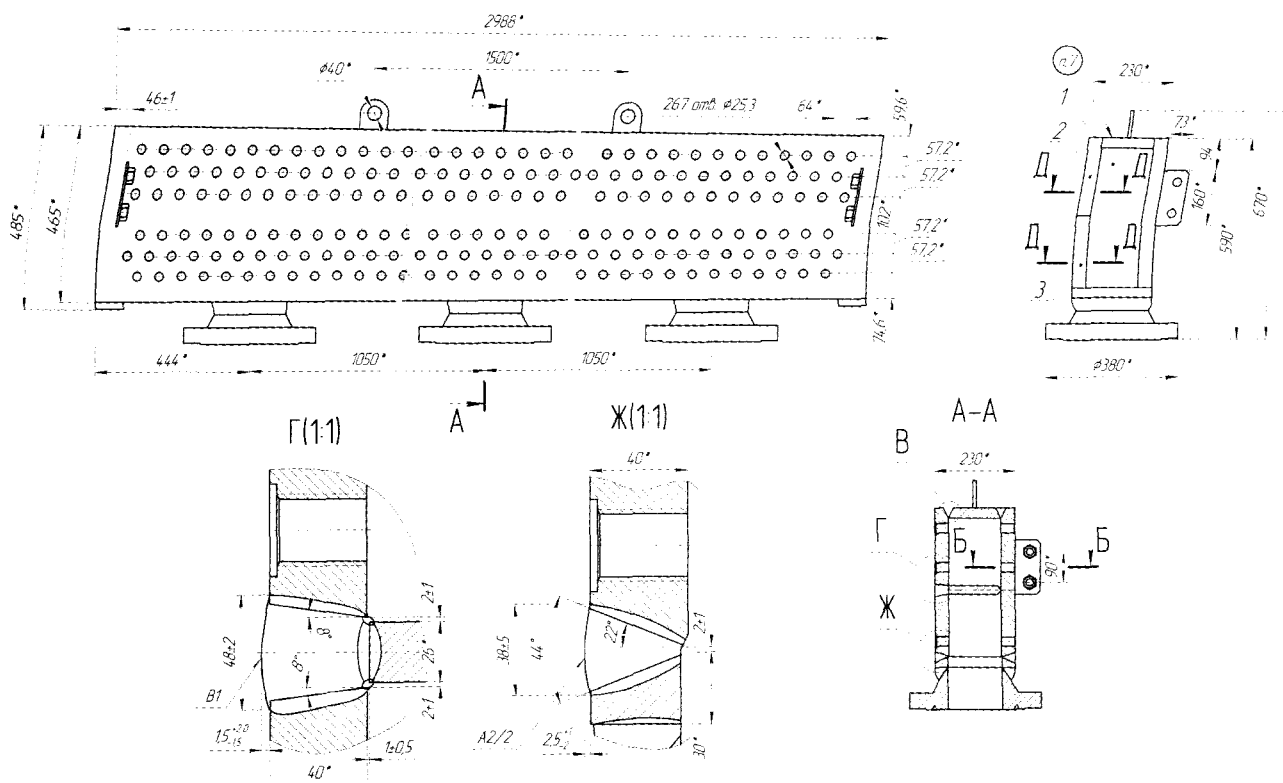


Рис.1 – Камера АВО

В процессе промышленного внедрения данной технологии внесены изменения и дополнения в технологический процесс, в частности установлен жесткий размер зазора между свариваемыми деталями камеры теплообменной секции.

Данные изменения технологического процесса сборки-сварки теплообменных секций привели в тому, что со стороны производства предложено изменение разделки кромок на соединении Ж (рис.1) с угла 220 на угол 180. Данное предложение позволило установить гарантированный зазор между свариваемыми деталями.

Промышленное внедрение изменения конструкции разделки стенки боковой привело к появлению массового дефекта сварного соединения, выполняемого в горизонтальном положении (рис.1, сечение Ж). Практически у всех сварщиков, выполняемых этот шов, после ультразвукового контроля обнаружен дефект – несплавление на втором слое (глубина 35 мм) и вблизи к облицовочному слою (глубина 5 мм), которые имеют сквозной характер и их можно идентифицировать как несплавление верхней кромки шва.

На основании протокола согласования результатов обучения и аттестации сварщиков ООО «УКРСПЕЦМАШ» получены опытные образцы сварного соединения по приварке стенки боковой к корпусу камеры АВО согласно рабочей документации. Анализ образцов сварного шва (Заключение «О результатах визуально-оптического контроля образцов сварного шва»; Заключение «О результатах ультразвукового контроля образцов сварного шва»), выполненных в условиях идентичных натурным позволили сделать заключение о возможных причинах возникновения массового брака и сделать рекомендации по его снижению.

Сварку образцов осуществляли сварщики, которые неоднократно производили сварку данного горизонтального шва и сварщики с малым опытом работы по сварке горизонтальных швов.

Визуальный осмотр наружных швов всех представленных образцов показал, что все швы выполнены плотными и в соответствии с требованиями технологического процесса, предъявляемыми к горизонтальным сварным соединениям. Видимых дефектов не наблюдалось. Усиление шва снято до основного металла под УЗК.

Результаты ультразвукового контроля показали, что после проведения обучения по технологии сварки данного типа соединений и при внимательной подготовке и сварке образцов практически всем сварщикам удалось получить качественное сварное соединение без дефектов.

Дефекты в виде одного протяженного участка (35 мм) обнаружены на контрольных образцах, выполненных сварщиками с малой практикой по сварке данного типа швов.

Анализ макроструктуры шлифов сварного соединения показал, что протяженные дефектные участки на втором слое (глубина 35 мм) и вблизи к облицовочному слою (глубина 5 мм) можно идентифицировать как несплавление верхней кромки шва (рис.2).

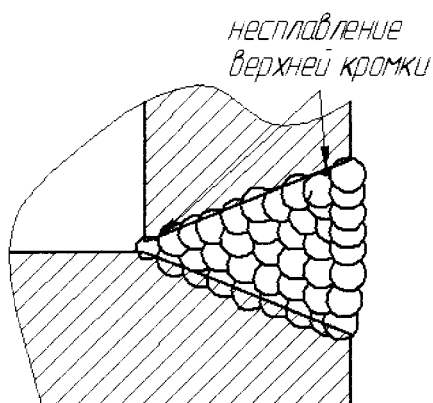


Рисунок 2 – Дефекты, возникающие при сварке горизонтального шва при сварке стенки боковой к корпусу камеры АВО

Зона возникновения дефектов

По характеру распределения дефектных зон можно сделать заключение о возможных причинах возникновения массового брака:

1. Сварка нижнего шва приварки стенки боковой к корпусу камеры в горизонтальном положении является одной из самых сложных и ответственных операций технологического процесса изготовления камер АВО, поэтому и требует высокой квалификации сварщика.

2. Ультразвуковой контроль данных швов показал большое количество дефектов, которые наблюдались преимущественно в зоне, прилегающей к верхней кромке стенки боко-

вой. Данный факт и момент образования дефектов в этих зонах практически у всех сварщиков (на участке сборки-сварки стенки боковой с корпусом камеры АВО) вероятно связан с изменением угла разделки верхней кромки стенки боковой в меньшую сторону. Снижение угла разделки в данном соединении при многослойной сварке усиливает вероятность появления глухих зон (особенно под верхней кромкой разделки, как показано на рис.2), закрытых предыдущими валиками, которые из-за малого пространства в разделке и неудобного положения сварочной горелки трудно проплавить. То есть сварка под верхней кромкой происходит не в горизонтальном положении, а в горизонтально-потолочном, что увеличивает стекание металла, низкое проплавление, плохой доступ в требуемую зону сварки и требует практики и высокой квалификации сварщиков. Наличие глухих зон также может способствовать образованию скоплений пор, что связано с термодинамикой движения пор при сварке вверх, которым перекрыт выход наружу.

Поэтому для снижения вероятности появления брака на участке сборки-сварки стенки боковой с корпусом камеры АВО предложены следующие рекомендации:

1. К сварочным работам допускать только сварщиков, которые прошли обучение по особенностям сварки данных швов в горизонтальном положении и выполнили качественные сварные соединения опытных образцов, прошедшие УЗК.

2. Мастера участков должны постоянно концентрировать внимание на правильность выбора режимов при сварке корневого шва, на проверку сварщиками доступа сварочной горелкой верхнего шва, примыкающего к верхней разделке кромок, а также постоянный прогрев металла в зоне сварки. В случае обнаружения мастерами, что сварщик производит сварку непрогретых или загрязненных участков свариваемых деталей (с окалиной, ржавчиной, маслом и т.п.), процесс сварки немедленно останавливать до исправления этого и составлять служебные записки с указанием фамилии сварщика.

3. Сварщики должны внимательно выполнять предоставленный им технологический процесс с пониманием, что от их мастерства и квалификации зависит качество шва и, соответственно, их заработная плата.

4. При обнаружении глухих зон и зон возможного несплавления металла (рис.3) срезать предыдущий валик абразивным инструментом до образования хорошего доступа в зону сварки.

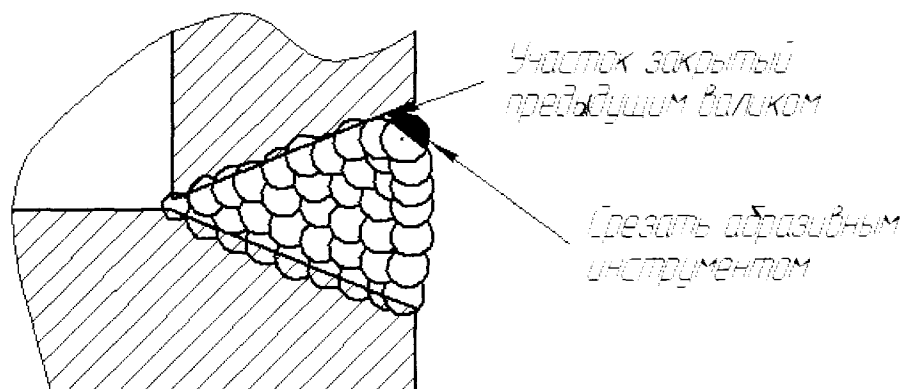


Рисунок 3 – Техника сварки верхнего слоя горизонтального шва

1. При сварке верхнего шва производить колебательные движения горелки для образования сварочной ванны от предыдущего валика к верхней кромке разделки стенки боковой.

Применение вышеизложенных рекомендаций в производство позволило получать высококачественные сварные соединения при общей сборке-сварке теплообменных секций.