

УДК 621.791

## **НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕМОНТА КРУПНОГАБАРИТНОГО ХИМИЧЕСКОГО АППАРАТА**

Михаил Михайлович Егоров, Сергей Сергеевич Ковалев

*Студенты 6 курса,  
кафедра «Технологии сварки и диагностики»,  
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: Б.Ф. Якушин,  
доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики»*

Рассматривается химический аппарат для производства карбамида. Главный элемент аппаратов - колонны представляют собой сосуды давления высотой 24 метра из перлитной стали толщиной 60-80 мм, облицованные по внутренней поверхности герметичной футеровкой из коррозионно-стойкой стали толщиной 5-6 мм. Периодический выход из строя колонны вызывается местными сквозными химическими разрушениями футеровки и корпуса из перлитной стали 30Г2.

По применяемой технологии ремонт колонн производят путем замены приваренных листов футеровки из коррозионно-стойкой стали на внутренней поверхности корпуса. Нами предложена более ремонтпригодная конструкция, в которой корпус колонны и футеровка изготавливаются отдельно из двух частей, которые представляют собой цилиндры с днищем и фланцем.

Сборка колонны состоит во фланцевом болтовом соединении корпуса. После сборки фланцевого соединения колонн производят герметизацию футеровки путем сварки торцевым швом фланцев футеровки при последовательном временном удалении болтов для обеспечения доступа к месту сварки. Собранный колонну поднимают в вертикальное положение. При общем весе колонны 50 тонн (вместе с футеровкой) фланцы толщиной 60 мм соединяются 20 болтами М20.

Обечайки футеровки из стали 08Х18Н10М3 свариваются плавящимся электродом в смеси аргона и углекислого газа односторонним швом на съемной подкладке за один проход. Для повышения качества и производительности разработаны новые технологии сварки стыковых и угловых швов корпуса колонны и футеровки с вводом присадочной проволоки в сварочную ванну. Для сварки колонны разработана технология сварки с вводом горячей присадки в ванну, что снижает скорость охлаждения и повышает качество соединения, а для футеровки – с вводом холодной присадки. Ввод холодной присадки в сварочную ванну при сварке футеровки из коррозионно-стойкой стали повышает скорость охлаждения. За счет этого выполняется дополнительное легирование и снижается склонность к появлению горячих трещин из-за охлаждения.

Для реализации новой технологии с вводом холодной присадки в ванну разработан механизм колебания присадки в ванне, что позволяет получить однородность по сечению шва. Этот механизм колебаний имеет новизну в том, что не требует электродвигателей, пневмо- или электромагнитных устройств для колебательных движений присадки при ее поступательном движении в сварочную ванну.

По работе подготавливаются заявки на два патента.

### Литература

1. *Тихонов В.П.* Исследование и разработка способа повышения стойкости против трещин при сварке трудносвариваемых сталей швами переменного состава: Дисс. ... канд. техн. наук.- М.:МВТУ, 1979. – 212 с.
2. *Райзген У., Дилтей У., Аретов И.* Повышение устойчивости к горячему растрескиванию в процессе дуговой сварки под флюсом сплавов на основе никеля с использованием холодной проволоки // Статьи специалистов. 2009.- С. 23-31.