

## СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СО<sub>2</sub> ЛАЗЕРА ДЛЯ РЕЗКИ И СВАРКИ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ

Студент гр. 113128 Черенко Д.В.

Канд. техн. наук, доцент Фёдорцев Р.В.,

канд. техн. наук, доцент Кузнецик В.О.

Белорусский национальный технический университет

Монтаж магистральных трубопроводов для транспортировки нефти и газа через Республику Беларусь является экономически приоритетной и перспективной задачей. В соответствии со стандартами API Spec 5L (PSL 1, PSL 2) и ISO 3183 (ч.1, 2 и 3) конструктивно такие трубопроводы изготавливаются из углеродистых и низколегированных сталей, с наружным диаметром (для I-го класса) до 1422 мм (56") и толщиной стенки от 7,1 до 31,8 мм. Для надёжной передачи транспортируемого продукта в любых климатических зонах данные изделия должны выдерживать избыточное давление – до 12,5 МПа. Наиболее эффективным средством, как монтажа новых трубопроводов, так и ремонта существующих конструкций, является их сварка и резка промышленными СО<sub>2</sub>-лазерами с поперечным прокачиванием газа, например мод. ТЛ-10 или «Тандем», разработанными в Институте проблем лазерных и информационных технологий РАН. Высокая скорость сварки (3 м/мин) и гарантированная равнопрочность шва с основным металлом при высоких значениях пластичности и ударной вязкости, определяется обеспечением высокой и постоянной выходной мощности (до 10 кВт) излучения в непрерывном режиме.

Известен метод [1] в соответствии с которым измерение мощности непрерывного лазерного излучения в проходном режиме можно осуществлять путём введения в основной оптический канал поперечно вращающихся зеркал или клина, предназначенных для пространственно-временного ответвления луча. Потери мощности при использовании зеркал составляют не более 1%, в то время как при использовании клина изготовленного, например из NaCl, они возрастают до 4%. Однако разделение луча на две составляющие позволяет дополнительно контролировать форму и расходимость лазерного импульса. Светоделительные элементы ответвляют излучение в калориметрический измеритель средней мощности, а болометрические широкоапертурные германиевые приёмники с временным разрешением не менее 10<sup>-9</sup>с формируют импульсные сигналы, амплитудное значение которых является мерой мгновенной мощности.

### Литература

1. Абильснитов Г. Г. и др. Технологические лазеры. Справочник. Т.2. – М.: Машиностроение, 1991. – 411 с.