

Совершенствование технологии сварки оголовка буронабивных свай для строительства фундаментов

Студент гр. 30403114 Н.А. Викторов
Научный руководитель – к.т.н. Гольцова М.В.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Основой для зданий, дорог, насыпей и плотин, подземных сооружений (тоннелей, трубопроводов, хранилищ) является грунт. Из инженерной геологии известно, что грунт — это многокомпонентная динамичная система (горные породы, почвы, осадки и техногенные образования), рассматриваемая как часть геологической среды и изучаемая в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека.

Структурно-неустойчивыми называют такие грунты, которые обладают способностью изменять свои структурные свойства под влиянием внешних воздействий с развитием значительных осадок, протекающих, как правило, с большой скоростью [1]. В Республике Беларусь к таким грунтам можно отнести водонасыщенные грунты. Одними из перспективнейших технологий возведения фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах являются свайные технологии.

Существует большой выбор свайных фундаментов, одним из которых является фундамент на буронабивных сваях. Благодаря тому, что конструкция имеет расширение у основания, повышается стойкость к высоким нагрузкам и температурным перепадам. К тому же, буронабивные сваи могут применяться на косогорах. Ценность технологии состоит в том, что при проведении работ оказывается минимальное воздействие на грунт и здания, находящиеся в непосредственной близости от участка застройки.

Оголовок буронабивной сваи является элементом, на который впоследствии устанавливают строительные плиты. От точности его сборки зависит точность всей последующей строительной конструкции. Сборку оголовка буронабивной сваи осуществляют с помощью сварочной технологии.

Материал, который используется для изготовления оголовка сваи – сталь марки 09Г2С, конструкционная низколегированная обыкновенного качества. Эта сталь является морозостойкой, а содержание легирующих элементов в ней, согласно ГОСТ 380-2005, не превышает 2,5%. Сталь 09Г2С – наиболее популярный материал для несущих и нагруженных элементов строительных конструкций, важнейшим достоинством которого является отсутствие ограничений в свариваемости: сварку можно производить без предварительного подогрева металла, равно как и без последующей его термообработки.



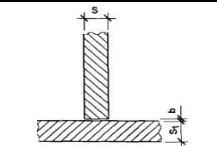
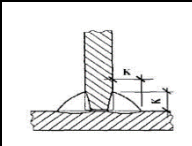


В настоящее время для изготовления оголовка сваи используется способ дуговой сварки. Основные сварные соединения, а именно потолочный шов пластины к трубе и вертикальный и потолочный швы так называемой косынки к трубе и пластине выполняются с использованием ручной дуговой сварки. Электрическая дуга горит между электродом и свариваемым металлом в газовом облаке, образованном в результате плавления и испарения покрытия электрода и металла. При гашении электрической дуги образуется шлаковая корка, которая отделяется от поверхности шва.

Анализ действующей технологии изготовления оголовка сваи показал, что можно внести ряд технологических решений, которые должны уменьшить трудоёмкость изготовления, уменьшить время на изготовление одного оголовка сваи и, как следствие, повысить качество продукции.

Так, наиболее выгодным способом сварки стали 09Г2С для оголовков свай должна быть механизированная сварка по ГОСТ 14771-76 в смеси $\text{CO}_2 + \text{Ar}$, поскольку производительность сварки в смеси газов в 3-5 раз выше, чем при ручной сварке покрытыми электродами, а стоимость наплавки 1 кг металла при сварке в смеси газов в 2-2,5 раза меньше, чем при ручной сварке. Логично, что изменение способов сварки влечет за собой изменение сварочного оборудования и сварочных материалов.

Анализ действующей конструкции оголовка сваи показал, что наличие специальных «косынок», центрирующих рабочую плиту, увеличивает трудоёмкость изготовления сваи. Изначально убрать косынки не представлялось возможным, т.к. они позволяли избежать погрешности кривизны шнека. Поэтому был разработан специальный «центратор» – механизм, благодаря которому проводится центрирование сваи относительно рабочей плиты. Использование центратора позволяет проводить сварку конструкции без дополнительных затрат на приваривание центрирующих косынок. Режимы сварки, рассчитанные для каждого соединения в базовом варианте (с косынками) и проектном (с использованием центратора) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Параметры сварных швов, соединяющих элементы конструкции

№ п/п	Свариваемые детали	Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Длина шва, мм	Площадь поперечного сечения сварного шва, мм	Количество проходов
			кромки свариваемых деталей	шва сварного соединения, мм			
С косынками							
1	Труба сваривается с пластиной	T1Δ6			1338	24,3	1
2	Косынки свариваются с трубой	T3Δ6			3200	48,6	2
С использованием центратора							
1	Труба сваривается с пластиной	T1 Δ6			1338	24,3	1

Экономические расчеты показали, что предлагаемый вариант совершенствования технологии сварочного производства оголовков буронабивных свай позволяет снизить себестоимость производимой продукции, повысить рентабельность производства, сократить длительность сварочных операций, уменьшить вес конструкции.

Литература:

[1] Иоффе М.А., Глотов Д.А., Сафронов В.В. [и др.] Особенности строительства жилых зданий в условиях Севера // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. V междунар. студ. науч.-практ. конф. № 2(5). URL: [https://sibac.info/archive/meghdis/2\(5\).pdf](https://sibac.info/archive/meghdis/2(5).pdf) (дата обращения: 28.04.2019).