ГЛАВА 12. ТЕХНОЛОГИЯ УКЛАДКИ ГЛУБОКОВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И РАСЧЕТНЫЕ ОБОСНОВАНИЯ

В последние годы наблюдается интенсивный рост добычи нефти и газа со дна морей.

Освоение морских месторождений нефти и газа требует решения проблемы доставки их на материк. Как показывает технико-экономический анализ, морской трубопроводный транспорт является в большинстве случаев самым эффективным по сравнению с другими видами транспорта.

В нашей стране построены и сооружаются морские трубопроводы в Каспийском море, через морские проливы, а также накоплен значительный опыт строительства подводных трубопроводов через крупные водохранилища и реки.

Строительство морских трубопроводов осуществляется методами, применяемыми при строительстве переходов через крупные реки и водохранилища (протаскиванием, свободным погружением, с опорных устройств), а также специальными методами, характерными для укладки глубоководных и значительной протяженности (до нескольких сотен километров) подводных трубопроводов. К специальным относятся методы укладки трубопроводов с барж различных конструкций, оборудованных стингерами, наклонными рампами, барабанами большого диаметра для намотки трубы; укладка трубопровода, оснащенного понтонами переменной и регулируемой плавучестями или с помощью различных типов поддерживающих устройств. Возможны также и комбинированные методы укладки морских трубопроводов, учитывающие преимущества того или иного метода. Каждый из перечисленных методов или их комбинация используются в зависимости от конкретных условий.

§ 12.1. УКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ С ТРУБОУКЛАДОЧНЫХ БАРЖ

Укладка трубопроводов с барж впервые применена в конце сороковых годов в связи с началом добычи нефти в Мексиканском заливе. Это были плоские баржи длиной 30—45 м с открытой палубой для временного размещения оборудования, применяемого при строительстве обычных подземных трубопроводов в спокойных водах (отсутствие течения и волнения) при глубинах 4—5 м. Несколько таких барж соединяли между собой, образуя рабочую платформу для сварки труб и контроля сварных соединений. Баржи оборудовались с боковых сторон

заостренными сваями для фиксации их положения в процессе укладки трубопровода. При бóльших глубинах фиксация барж осуществлялась с помощью восьми якорей, поскольку применение свай здесь было невозможным. С увеличением глубины укладки и диаметра трубопровода возникла необходимость в устройстве дополнительной опоры в виде понтона и поддержке трубопровода краном, установленным на барже. С дальнейшим увеличением глубины укладки до 60 м стали применять прямолинейный стингер, обеспечивающий опирание трубопровода под водой на значительно большем по протяженности участке. На глубинах моря более 60 м применяли метод укладки трубопровода с натяжением и вместо прямолинейного стингера криволинейный. В течение 50—60-х годов трубоукладочные баржи непрерывно совершенствовались и превратились в морское судно, оснащенное специальным стационарным оборудованием для соединения труб и их секций в плети и укладки трубопровода на дно.

Трубоукладочная баржа представляет собой морское судно длиной до 120—180 м и шириной до 30—60 м. На палубе баржи размещаются: участок для создания необходимого на период работы запаса труб, водолазное оборудование, сварочные агрегаты, установка для просвечивания стыков, краны для погрузки труб, различных материалов и выполнения монтажных работ, подъема трубопровода и стингера, якорные лебедки, силовое оборудование, устройство для создания натяжения трубопровода, опреснительные установки, балластные танки, пост управления и площадка для посадки вертолета. На судне предусмотрены жилые и бытовые помещения. Доставка труб и других материалов осуществляется вспомогательными баржами. Трубоукладочная баржа перемещается с помощью якорной системы, надежная ее работа должна обеспечивать устойчивое положение при производстве сварочно-монтажных работ. Якорная система состоит из 8—12 якорей, масса якорей зависит от вида и состояния грунтов морского дна, якоря перекладываются вспомогательными буксирами. Стальные тросы от якорей идут к электрическим лебедкам, расположенным на барже.

Обычная технология укладки трубопроводов с баржи заключается в наращивании трубопровода с последовательной сваркой труб. Сварка труб в нитку и все работы по сооружению трубопровода выполняют на наклонном участке палубы (пандусе), оборудованном роликовыми опорами, который одновременно является спусковым устройством. Укладка на небольших глубинах осуществляется непосредственно с криволинейного спускового устройства без применения стингеров.

При укладке трубопровода наибольшие напряжения возникают на участке трубы, находящейся между кормой баржи и дном моря. Для ограничения этих напряжений трубоукладочные баржи оборудуются стингерами, поддерживающими