между внутренней и наружной трубами устанавливают упругие пластины *4*.

Пространство между обеими трубами заполняется цементно-песчаным раствором, который после отвердения соединяет жестко внутреннюю и наружную трубы. В результате получается монолитная двухтрубная конструкция, способная нести значительно большее внутреннее давление, чем двухтрубная конструкция без такого заполнителя. Поскольку подводный переход работает в составе магистрального трубопровода, то давление в нем будет такое же, что и в магистрали. Следовательно, двухтрубный переход будет обладать значительным запасом прочности по сравнению с однотрубным и двухтрубным без заполнения.

Заполнение межтрубного пространства позволяет наилучшим образом решить проблему утяжеления трубопровода, так как цементно-песчаный раствор одновременно является и утяжелителем. Нужно лишь соответствующим образом подобрать соотношение наружного и внутреннего диаметров труб, а также толщины стенок обеих труб.

Процесс заполнения межтрубного пространства цементно-песчаным раствором может выполняться как до укладки трубопровода в траншею, так и после его укладки, что определяется в зависимости от конкретных условий строительства.

ГЛАВА 2. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

§ 2.1. ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ НА УЧАСТКАХ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ

Материалы для проектирования подводных трубопроводов должны включать данные, позволяющие:

определить оптимальный створ и профиль подводного трубопровода;

назначить конструктивное решение перехода;

выполнить расчет напряженного состояния и устойчивости трубопровода;

составить проекты организации строительства и производства работ;

определить затраты на строительство перехода.

Основные данные для проектирования переходов получают в результате обработки инженерных изысканий (топографических, геологических и гидрологических). Изыскания для обоснования проектирования могут выполняться: в две стадии — для технического проекта и рабочих чертежей; в одну стадию — для технорабочего проекта (технический проект, совмещенный с рабочими чертежами).

Изыскания для технического проекта выполняют с целью выбора наилучшего варианта трассы, разработки конструктивных решений по подводному трубопроводу и определения полной стоимости его строительства.

Изыскания для рабочих чертежей выполняют с целью уточнения и детализации конструктивных решений, предусмотренных техническим проектом, и получения документации для производства строительных работ. Трассу, принятую в техническом проекте, окончательно закрепляют на местности.

Технорабочие проекты разрабатывают для технически несложных подводных переходов, а также для переходов через водные преграды с достаточно изученными гидрогеологическими условиями. Весь комплекс изыскательских работ для обоснования технорабочих проектов выполняют одновременно, объем их должен обеспечивать решения тех же задач, что и при проектировании в две стадии.

При топографических изысканиях на стадии технического проекта выполняют инструментальное трассирование переходов через крупные водные преграды. На стадии рабочих чертежей для всех переходов трассу трубопровода закрепляют стандартными закрепительными знаками (деревянными столбами,