ных снарядов и трубоукладочных барж из-за метеорологических условий.

В результате изысканий должны быть получены данные и о движении наносов, деформации берегов и морского дна, воздействии волн и течений на грунты и возможный переход их в неустойчивое состояние. На основании этих данных определяется заглубление трубопровода в грунт и балласт для обеспечения устойчивости трубопровода на сдвиг и всплытие. Указанные данные могут быть получены сопоставлением гидрографических планов, аэрофотоснимков и карт, составленных по съемкам разных лет.

Материалы изысканий для проектирования морских трубопроводов должны включать сведения о физических и химических свойствах морской воды: плотность, температуру, прозрачность, агрессивность морской воды по отношению к изоляционному покрытию, бетону и металлу. Химический состав морской воды и ее температурный режим незначительно изменяются на больших пространствах моря и могут быть приняты по данным ближайших гидрометеостанций.

Сведения о морской фауне необходимы для оценки возможного воздействия морских организмов (моллюсков и ракообразных) на различные материалы, применяемые при строительстве трубопроводов.

Материалы изысканий о ледовом режиме должны включать следующие сведения: даты замерзания и вскрытия льда, его толщина, прочность; направление движения ледяных полей, возможность образования торосистых льдов и деформации дна при перемещении льда.

Ледовый режим значительно влияет на конструктивные решения и способы производства работ при строительстве подводных трубопроводов.

На участках торошения льда и бороздования дна льдом необходимо увеличивать заглубление трубопровода в грунт, принимать соответствующие мероприятия по защите трубопровода и берегоукреплений от повреждения льдом.

§ 2.3. УЧЕТ ПЕРЕФОРМИРОВАНИЯ БЕРЕГОВ И ДНА РУСЛА РЕКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРУБОПРОВОДОВ

Правильный учет переформирования русла и берегов реки еще на стадии проектирования позволяет обеспечить надежную и безаварийную работу подводных трубопроводов в течение расчетного срока их эксплуатации.

Проблема переформирования русла и берегов реки — одна из сложнейших в гидротехническом строительстве. Гидродинамические воздействия и морфологические изменения дна и берегов рек зависят от многих случайных факторов, точный учет которых в настоящее время связан с непреодолимыми трудностями. Практическая реализация точных расчетных схем русловых деформаций, основанных на известных законах гидравлики, часто бывает затруднительна из-за возможности получения необходимой исходной информации и неоправданной трудоемкости расчетов.

Как показывают исследования, выполненные авторами в течение пятнадцати лет на многочисленных подводных переходах, деформацию дна и берегов рек в створе трубопроводов с достаточной точностью для целей практики можно оценить с использованием гидроморфологической теории руслового процесса, разработанной в Государственном гидрологическом институте [21]. Согласно гидроморфологической теории из всего многообразия форм и проявлений руслового процесса можно выделить основные и свести их к некоторым простым типовым схемам, позволяющим наглядно представить качественный и количественный характер русловых и пойменных деформаций.

Различают следующие типы русловых процессов: ленточногрядовый, осередковый (русловая многорукавность), побочневый, ограниченное меандрирование, свободное меандрирование, незавершенное меандрирование и пойменная многорукавность.

Каждому из перечисленных типов руслового процесса соответствуют различные характерные признаки и деформации, подробное их описание приведено в работе [22], а применение при проектировании и эксплуатации подводных трубопроводов изложено в [10].