ТАБЛИЦА 10.7

Вид грунта	Глубина заложения анкера в грунт, м							
	1,5			1,75			2,0	
	Длина анкера, м							
	2	2,5	3	2	2,5	3	2	2,5
Песок средней плотности	10	12	14	15	18	20	17	21
Суглинок и глина тугопластичная выше уровня грунтовых вод	13	15	18	17	20	24	19	23
Суглинок и глина пластичная ниже уровня грунтовых вод	7	8	10	8	10	12	10	13
Пески пылеватые и илы ниже уровня грунтовых вод	3	4	5	5	7	8	6	7,5

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ. 10.7

Вид грунта	Глубина заложения анкера в грунт, м						
	2,0	2,25			2,5		
	Длина анкера, м						
	3	2	2,5	3	2	2,5	3
Песок средней плотности	24	20	23	30	22	28	33
Суглинок и глина тугопластичная выше уровня грунтовых вод	26	22	26	34	26	35	40
Суглинок и глина пластичная ниже уровня грунтовых вод	15	12	15	17	15	17	22
Пески пылеватые и илы ниже уровня грунтовых вод	9	7	8,5	10	—	—	—

Анкер можно устраивать из бревен диаметром не менее 20 см или из труб диаметром 25 см и более. Длину анкера в траншее принимают обычно в пределах 2—3 м. Грунт, которым засыпают анкер, утрамбовывают послойной трамбовкой. Ориентировочные данные по предельной (коэффициент запаса 1,2) несущей способности анкеров из труб $d=30\div40$ см приведены в табл. 10.7.

§ 10.5. ПРИМЕРЫ УКЛАДКИ ТРУБОПРОВОДОВ СПОСОБОМ ПРОТАСКИВАНИЯ

В настоящее время способом протаскивания сооружено большое число подводных трубопроводов через реки, в том числе через такие крупные реки, как Волга, Обь, Енисей и другие, через крупные водохранилища, и имеется зарубежный опыт прокладки протаскиванием морских трубопроводов на глубинах несколько сотен метров. В качестве примеров рассмотрим технологию строительства подводных трубопроводов с использованием различных схем укладки способом протаскивания.

1. Сооружение подводного перехода газопровода СССР — Болгария через р. Дунай [3]. Река Дунай на участке строительства газопровода характеризуется интенсивным судоходством, быстрым течением (0,8—1,5 м/с) и большим расходом наносов, обусловливающих сильную заносимость подводных траншей. Ширина реки в створе перехода 870 м. В связи с планируемым дноуглублением на участке фарватера реки для обеспечения прохода океанских судов заглубление трубопровода в дно русла было принято очень большим: 6 м на наиболее глубоких участках реки, а максимальная глубина траншеи достигала 14 м. Учитывая большой объем земляных работ (около 1,2 млн. $м^3$ на одну нитку газопровода), а также наличие плотных грунтов, слагающих дно, для разработки подводных траншей были использованы морские многоковшовые земснаряды «Очаков» и «Дунай». Основные технические характеристики этих земснарядов примерно одинаковы: производительность по грунту 750 $м^3$/ч, глубина разработки 5—25 м, водоизмещение 1700 т, длина 73 м, ширина 13 м, осадка 4,5 м, привод рабочих механизмов дизель-электрический, перемещаются при разработке грунта шестью лебедками.

Диаметр подводного газопровода 1020 мм с толщиной стенки 16 мм, длина перехода 1160 м. Укладка трубопровода осуществлялась протаскиванием с последующим наращиванием плетей длиной по 230 м, поскольку из-за условий рельефа поймы реки невозможно было применить спусковую дорожку большой длины. После сварки, испытания и очистки плети были изолированы битумной мастикой и двумя слоями стеклохолста, а затем футерованы деревянными рейками и балластированы чугунными грузами. Общая масса подводного газопровода составляла 1392 т. Протаскивание осуществлялось тяговой лебедкой ЛП-1А с тяговым усилием при использовании блока на оголовке до 150 тс. На переходе была применена спусковая дорожка типа ОСД-2, которая позволила значительно уменьшить тяговое усилие при протаскивании берегового участка и ускорить стыковку отдельных плетей. Для уменьшения сопротивления протаскиванию подводного участка плети трубопроводов оснащались понтонами, всего было установлено 11 понтонов грузоподъемностью по 5 тс и три понтона — по 10 тс.

Перед началом протаскивания каждую из пяти плетей выкладывали на полотно спусковой дорожки ОСД-2, устанавливали тележки, трубопровод поднимали трубоукладчиками и подвешивали на строповочных тросах тележек, а затем оснащали его понтонами.