ний конец укладываемого трубопровода *3* достигает положения вблизи опоры *4*, трос прикрепляют к ней, а затем разъединяют с помощью специального разъединителя в точке *5*, расположенной вблизи опоры *4* или *7* (рис. 12.33, *б*). Отсоединенный участок троса *6* продевают через очередную секцию трубопровода *8*, вновь соединяют с участком троса *2*, поддерживающим элементы *1* внутри трубопровода, и освобождают от опоры *4* (рис. 12.33, *б—г*). Очередную секцию *8* продвигают к концу укладываемого трубопровода *3* и приваривают (рис. 12.33, *д*). После контроля качества сварки и нанесения защитных покрытий на стык укладка трубопровода возобновляется.

Приведенный метод регулирования плавучести может быть использован и при укладке трубопровода через реки и водохранилища.

§ 12.14. ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНОГО ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ПРИ УКЛАДКЕ ТРУБОПРОВОДА С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ НАРАЩИВАНИЕМ ПЛЕТЕЙ

Для уменьшения напряжений в процессе укладки подводного трубопровода в США предложен метод, который отличается от ранее рассмотренных. По этому методу вместо стрингера применяется поддерживающее устройство в виде трубы диаметром, равным диаметру укладываемого трубопровода. Плавучесть поддерживающего устройства может изменяться путем заполнения его отсеков водой и сжатым воздухом. На поддерживающее устройство *5* (рис. 12.34) устанавливают через определенные расстояния балластные грузы *6*, соединенные между собой тросом *4*. Один конец поддерживающего устройства присоединяют к барже *2*, а другой конец — к укладываемой плети трубопровода *7*. Плети трубопровода монтируются на берегу и имеют положительную плавучесть, значение которой регулируется толщиной слоя бетонного покрытия. В исходное положение баржу доставляют буксиром *1*. В процессе укладки баржа вместе с поддерживающим устройством *5* и трубопроводом *7* перемещается от берега, трос *4* при этом разматывается с барабана *3*. По мере перемещения баржи балластные грузы *6*, опирающиеся на поддерживающее устройство, роликами надвигаются на трубопровод и создают для него необходимую отрицательную плавучесть. В отсеки поддерживающего устройства закачивается определенное количество воды, и оно приобретает заданную форму. Весь процесс укладки трубопровода осуществляется с баржи. Оператор, находящийся на барже, имеет возможность определить точное положение глубины погружения каждого отсека поддерживающего устройства и принимать соответствующие меры по изменению его кривизны с целью ограничения напряжения в трубопроводе. Поддерживающее устройство воспринимает большую

часть всех нагрузок, и в укладываемом трубопроводе возникают лишь незначительные напряжения от изгиба. С увеличением глубины укладки длину поддерживающих устройств увеличивают. Последовательность укладки трубопровода показана на рис. 12.34, *а*, *б*.

Балластные грузы могут иметь различную конструкцию, состоящую из роликов, поддерживающих элементов и грузовых блоков. Трос *4*, закрепленный одним концом на берегу *8* (см. рис. 12.34, *а*), а другим на барабане лебедки *3*, расположенной на барже, в натянутом состоянии удерживает грузы *1* на заданном расстоянии от берега.

Рассмотренные поддерживающие устройства могут быть использованы не только для укладки трубопровода по описанному выше способу, но и для выполнения других операций, например, для подъема трубопровода на поверхность воды и

РИС. 12.34.
Схема укладки трубопровода:
а — начальная стадия укладки; *б* — последующая стадия укладки; *в* — схема подъема трубопровода на поверхность

