

Кессоны.

Кессон представляет собой открытую снизу железобетонную или стальную конструкцию (рис. 1,а), состоящую из потолка и боковых стен. Толщина стен кессона книзу уменьшается, и они заканчиваются консолью со стальным ножом. Полость в нижней части кессона называют рабочей камерой. В ней производят разработку грунта, по мере которой кессон опускается под действием собственного веса, а также веса надкессонной кладки, возводимой из бетона над потолком в процессе погружения кессона в грунт. Подачей в рабочую камеру сжатого воздуха обеспечивают отжатие из нее воды, что позволяет вести разработку грунта насухо.

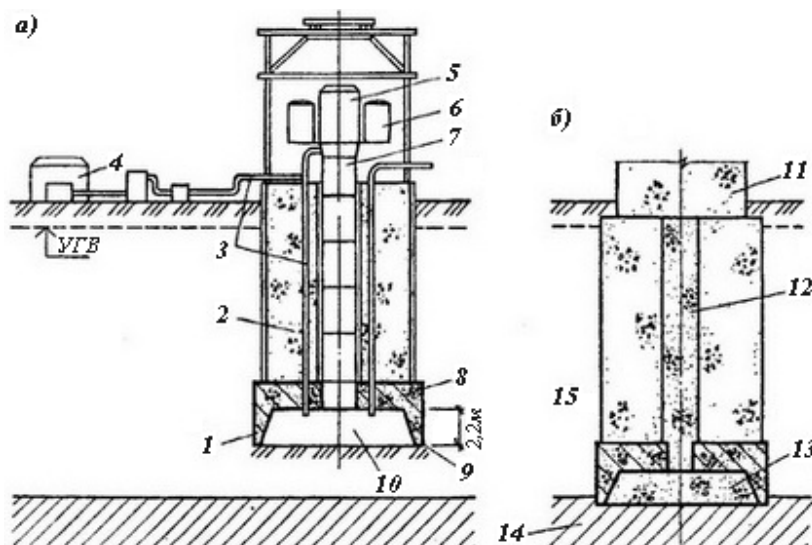


Рисунок 1. Кессон: а — погружение кессона; б — кессонный фундамент; 1 — консоль; 2 — надкессонная кладка; 3 — трубы для сжатого воздуха; 4 — компрессорная станция; 5 — центральная шлюзовая камера; 6 — прикамерки; 7 — шахтные трубы; 8 — потолок кессона; 9 — нож; 10 — рабочая камера кессона; 11 — кладка надфундаментной части опоры; 12 — бетон заполнения шахты; 13 — бетон заполнения рабочей камеры; 14 — прочный грунт; 15 — слабый грунт.

Сжатый воздух вырабатывается компрессорной станцией и подается по трубам, как в рабочую камеру кессона, так и в шлюзовой аппарат. Последний состоит из центральной шлюзовой камеры и двух прикамерков — один для рабочих, второй для материалов. Шлюзовой аппарат устанавливают на две шахтные трубы, которые собирают из отдельных металлических звеньев и используют для подъема и спуска рабочих, а также вертикального транспорта материалов и грунта. Спуск рабочих в камеру кессона производят в следующем порядке. Из пассажирского прикамерка выпускают сжатый воздух, что позволяет открыть вовнутрь наружную дверь прикамерка, в которую входят рабочие. Дверь закрывают и в прикамерок из центральной шлюзовой камеры подают сжатый воздух. Когда давление воздуха в прикамерке станет равным давлению воздуха в центральной шлюзовой камере, открывают дверь между ними и рабочие переходят в эту камеру, а потом по металлической лестнице, установленной в шахтной трубе, спускаются в камеру кессона. Подъем рабочих в центральную шлюзовую камеру и выход их наружу осуществляют в обратном порядке.

Изменение давления от нормального к повышенному (процесс шлюзования) и от повышенного к нормальному (процесс вышлюзовывания) в пассажирском прикамерке необходимо производить так, чтобы рабочие могли постепенно приспособиться к новым условиям. Время, потребное для шлюзования и вышлюзовывания, тем больше, чем выше давление воздуха в кессоне.

Для возможности отжатия воды из рабочей камеры кессона избыточное (сверх нормального) давление воздуха в ней должно несколько превышать гидростатическое давление на уровне низа ножа кессона. Наибольшее избыточное давление, при котором

разрешается работать людям в кессоне, равно 400 кПа. Это определяет максимальную глубину погружения кессона от уровня воды в 40 м.

После достижения проектной глубины заложения фундамента камеру кессона заполняют бетонной смесью (рис. 1,б). Затем демонтируют шлюзовой аппарат и шахтные трубы; вертикальную шахту заполняют бетонной смесью. В результате получается массивный фундамент глубокого заложения, на котором возводят кладку надфундаментной части опоры.

Кессоны изготавливают на месте опускания (на естественной поверхности или поверхности искусственного островка) либо в стороне от него. В первом случае кессоны шириной b , не превышающей 15 м, выполняют массивной конструкцией (рис. 2,а); при большей ширине боковые стены (консоли) делают массивными, а потолок — пустотелым, состоящим из балок (ребер), расположенных в одном (поперечном) направлении (рис. 2,б) или в двух взаимно перпендикулярных направлениях (рис. 2,в), и плит. Толщину плит и балок обычно принимают от 50 до 100 см. К устройству пустот прибегают с целью уменьшения веса кессона в период его изготовления и снятия с подкладок. При изготовлении кессона в стороне доставку его к месту погружения осуществляют на плаву. Для придания кессону плавучести максимально облегчают конструкцию. С этой целью пустотелыми делают не только потолок кессона, но и его консоли (рис. 2,г), толщину балок (ребер) принимают от 20 до 40 см, а плит — около 15 см.

По санитарным нормам высота рабочей камеры кессона должна быть не менее 2,2 м. Консоли, имеющие в месте примыкания к потолку сечение толщиной 1,0—1,8 м, книзу заостряют путем придания их внутренним поверхностям наклонов; наклон нижнего участка на высоту около 50 см принимают равным 1:1. Консоль заканчивают банкеткой шириной около 25 см, которую усиливают ножом из листовой или профильной стали. Армируют кессоны в соответствии с расчетом на усилия, возникающие в поперечных сечениях их элементов при возведении фундаментов.

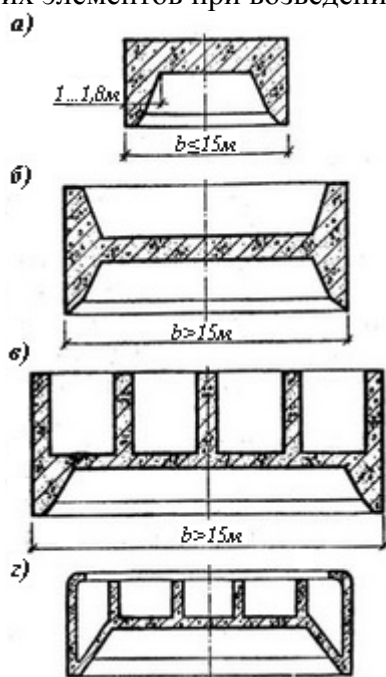


Рисунок 2. Типы кессонов: а — массивной конструкции; б, в — с пустотелым потолком; г — с пустотелыми потолком и консолями.

Преимущество кессонов по сравнению с другими типами фундаментов заключается в том, что они позволяют возводить фундамент глубокого заложения в любых гидрогеологических условиях. В рабочей камере кессона возможно освидетельствование и даже испытание грунта основания, что весьма ценно.

Кессоны имеют и существенные недостатки, к которым в первую очередь следует отнести вредное воздействие избыточного давления на организм рабочих, большой объем бетонной кладки в массивной конструкции фундамента и высокую стоимость кессонных

работ. Если под избыточным давлением до 175 кПа разрешается находиться не свыше 7 ч в сутки, то под давлением в 350—400 кПа максимальное время пребывания составляет только 2 ч, из которых 1 ч затрачивается на процессы шлюзования и вышлюзовывания и только 1 ч используется на полезную работу. В связи с этим стоимость кессонных работ резко возрастает с увеличением глубины погружения кессона в грунт.