

УДК 627.1

А.А.Архипова (6 курс, каф. ИМГиООС), С.И.Рудаков (3 курс, каф. ИМГиООС),
К.Н.Криулин, к.т.н., доц.

ВОДОПОНИЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВТОРОЙ НИТКИ ШЛЮЗА ПАХОМОВСКОГО ГИДРОУЗЛА

Трасса второй нитки шлюза №6 Пахомовского гидроузла располагается в долине реки Вытегры, вблизи пос. Девятины Вытегорского района Вологодской области, в 320 м севернее действующего шлюза.

Рельеф участка застройки выдерживается на отметках около 98 м с повышением до 110-120 м в юго-восточной части. Все выемки будут выполняться в мягких грунтах, скальные грунты вообще не встречаются.

Проходка котлована 2-ой нитки шлюза будет производиться под защитой существующей дамбы. Для удлинения путей фильтрации котлован этот потребовалось отодвинуть от дамбы в сторону нижнего бьефа. При этом нижняя голова шлюза выдвинулась в прибрежную часть Новинкинского водохранилища, и ее потребовалось оградить перемычкой.

Основание перемычки образуется из отвальных грунтов, которые доставляются шаландами от многочерпакового земснаряда, разрабатывающего выемки на трассе судового хода в Новинкинском водохранилище, прокладываемого от шлюза 2-ой нитки. Перемычка имеет дугообразную форму, ее ось находится на расстоянии 180-130 м от нижней головы шлюза. Высота перемычки будет достигать 10 м. Отметка гребня – 99,4 м, ширина – 10 м. Также по обеим сторонам есть бермы на отметке 93,0 м, шириной 3 м. До берм заложение откосов 1:3, ниже – 1:6.

Котлован будет разрабатываться средствами гидромеханизации, в частности рефулерным земснарядом. Система водопонижения будет включена в работу в момент, когда до проектной отметки дна останется 1,5 – 2,0 м.

В проекте рассмотрено два варианта водопонижения в котловане. Первый – при помощи легких иглофильтровых установок; второй – при помощи открытых водопонижительных скважин, оборудованных индивидуальными погружными насосами.

В первом варианте водопонижения в котловане рассмотрено применение легких иглофильтровых установок типа ЛИУ-6Б с рабочим насосом ЛИУ-5 и резервным насосом ЛИУ-4. Количество установок: для первого яруса – 12 шт.; для второго – 14 шт., способных понижать уровень грунтовых вод на глубину до 5 метров. Иглофильтры располагаются на двух горизонтах (ярусах) по высоте: 1-й ярус – на отметке 93,00 м; 2-й ярус – на отметке 87,00 м. Для удобства производства работ на этих же отметках предусмотрены бермы шириной 4,0 м. Для первого яруса принято неполнокольцевое расположение и кольцевое для второго яруса по периметру котлована секциями по 75,0 м.

Второй вариант водопонижения применение открытых (сообщающихся с атмосферой) водопонижительных скважин. Скважины применяют для водопонижения в нескальных грунтах с коэффициентами фильтрации 2 м/сут и более, что соответствует заданным нам условиям. В плане они будут располагаться по периметру котлована также, как и легкие иглофильтровые установки.

Основными элементами, определяющими конструкцию водопонижающих скважин, являются: тип, диаметр и длина фильтра; основные характеристики фильтровой колонны; наличие и характер гравийной обсыпки; тип и марка индивидуального насоса.

Каждая скважина должна быть снабжена манометром, задвижкой, обратным клапаном,

краном для отбора проб воды и водомерным устройством. Каждая десятая из них оборудуется скважинным пьезометром для замера уровня воды внутри фильтровой колонны и затрубным пьезометром для замера уровней за фильтровой колонной.

Для предотвращения притока фильтрационных вод со стороны перемычки было принято решение у подошвы перемычки, по ее контуру, устроить систему иглофильтровых установок. Откачиваемую воду отводим обратно в Новинкинское водохранилище при помощи трубопроводов, дабы не затруднять проезд автотранспорта по перемычке.

Со стороны верхнего бьефа будущего шлюза котлован защищен дамбой № 121. Однако фильтрация все равно имеет место, так как дамба сложена из насыпных грунтов. Система иглофильтровых установок, запроектированная для водопонижения в котловане, не защитит последний от притока грунтовых вод со стороны этой дамбы, так как первый ярус ЛИУ расположен на отметке 93,00 м, а в районе верхней головы будущего шлюза отметки находятся в пределах 104,5 – 105,0 м. В связи с этим рассмотрено два варианта: открытый канал, закрытая дрена.

Канал. Ширина канала по дну – 0,6 м, заложение откосов $m = 2,5$. Заложение откосов выбрано с учетом наихудшего, с точки зрения устойчивости, варианта грунта – песка мелкого пылеватого. Крепление стенок канала не предусматривается. Этот вариант защиты от фильтрации грунтовых вод отпадает сразу, так как в плане канал имеет очень большие размеры – 22,3 м по верху, что сильно затруднит проезд автотранспорта во время строительства и может потребовать устройства переездов через нее, а следовательно и дополнительных капвложений.

Дрена. Укладывается при помощи экскаватора-дренукладчика. Пластмассовые трубки диаметром 100 мм с механизированной укладкой защитного фильтрующего материала. Глубина заложения в начале равна - 4,5 м от поверхности земли, к концу глубина заложения уменьшается до 1,6 м. Грунтовые воды, поступающие со стороны верхней головы будущего шлюза, попадают в трубопровод и самотеком отводятся в Новинкинское водохранилище.

Открытый водоотлив из котлована. Для открытого водоотлива будем применять насосы, способные откачивать загрязненную воду с примесью грунтовых частиц. Расчет показал, что для этого необходимы два насоса ЦНС 60 – 66. Откачка воды производится из прямков-зумпфов. В прямки вода стекает по канавкам глубиной 0,5 м, которые устраиваются по периметру котлована с уклоном в сторону прямков $i = 0,01$. Канавки должны быть удалены на достаточное расстояние от краев фундамента, чтобы не нарушить грунт под подошвой фундамента. Для нормальной работы строительных машин уровень воды в прямке должен все время поддерживаться не менее чем на 0,5 м ниже дна котлована. По мере разработки котлована систему открытого водоотлива опускают. Так как откосы котлована будут сложены мягкими, в основном песчаными, грунтами, необходимо предусмотреть пригрузку откосов гравийно-галечниковым грунтом, во избежание оплывания откосов.