

шение перекрывающих пород. Воронки заполняются рыхлыми отложениями или остаются зияющими, если в зоне обрушения обнажаются породы зоны локальных трещин.

Таким образом, строительство новых шахтных стволов следует вести с учетом трещинной зональности кристаллических массивов. Закладывать шахтные стволы необходимо на участках развития зоны локальных трещин, тогда и осложнения при их проходке будут носить такой же характер. Значительно размах и амплитуда осложнений будут связано с проявлением масштабного фактора, когда на инженерно-геологические процессы значительное влияние оказывают зоны трещиноватости, вскрываемые горными выработками. Физико-механические свойства пород практически одинаковые по всей глубине вскрываемого разреза. Степень же открытой трещиноватости с глубиной уменьшается, и это происходит относительно резко в определенных интервалах глубин, определяя зональность трещиноватости. Поэтому на поверхности в зоне регионального выветривания наблюдаются оползни, мелкообъемные высыпки, вывалы, переходящие с глубиной в крупнообъемные. В зоне локальных трещин уже отмечаются горные удары, т.е. с глубиной усиливается напряженное состояние массивов. При изысканиях под строительство сооружений глубокого заложения необходимо изучение не только физико-механических свойств, но и геолого-структурных условий кристаллических массивов.

УСТРОЙСТВО ЩЕЛЕВЫХ ФУНДАМЕНТОВ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

проф. А.И.БИЗЯЕВ, Ю.В.КОЩЕВА, Н.М.КОЗЛОВА

Уральский государственный технический университет

Нижнетагильский институт

Щелевые фундаменты, как разновидность конструктивного решения фундаментов массового назначения, устраиваемого способом “стена в грунте”, были разработаны на Среднем Урале в 1982 году.

Так как в нашем районе основанием служат преимущественно грунты элювиального происхождения, одним из самых перспективных типов фундаментов являются щелевые фундаменты. К особенностям этих грунтов относятся сложные неоднородные напластования в плане и по глубине, в том числе неравномерное расположение кровли скальных грунтов; высокие прочностные показатели пылевато-глинистых грунтов; интенсивное протекание процессов выветривания, разуплотнение водонасыщения и промораживания грунтов после вскрытия котлованов.

Щелевые фундаменты относятся к фундаментам глубокого заложения, но наиболее эффективны они при глубине более 2-3 метров. Нагрузки передаются через боковую поверхность и основание подошвы.

Существуют следующие разновидности щелевых фундаментов: столбчатые и ленточные.

Столбчатые фундаменты устраивают в узких коротких траншеях. Стык с надфундаментными конструкциями может осуществляться при помощи стакана или заделкой анкерных болтов в нижнюю часть фундамента.

Ленточные фундаменты могут выполняться в прерывистых или сплошных траншеях.

Щелевые фундаменты могут возводиться как в монолитном варианте с бетонированием траншеи в распор с грунтом, так и в сборном - с использованием клинового эффекта.

Столбчатые фундаменты состоят из нижней части подколонника. Нижняя часть, бетонизируемая в узких коротких траншеях в виде вертикальных несущих элементов, может иметь прямоугольное, крестообразное, сдвоенное, двутавровое, коробчатое и другие поперечные сечения (рис. 1).

Продольное сечение щелевых фундаментов может быть прямоугольное с криволинейной формой подошвы, прямоугольное и криволинейное (рис. 2).

Прямоугольное очертание продольного сечения достигается при разработке траншеи плоским грейферным ковшом только в твердых и скальных грунтах. В остальных случаях

при разработке грунта грейферами продольное сечение траншеи соответствует прямоугольному с криволинейной формой подошвы, криволинейность определяется конфигурацией и радиусом движения челюстей ковша.

Экскаватор «обратная лопата» разрабатывает продольное сечение траншей, которое имеет криволинейное очертание.

Толщина столбчатых фундаментов из отдельно стоящих прямоугольных стенок принимается от 0,5 до 1 метра. В остальных случаях толщина стенок может назначаться 15-20 см и более.

Длина фундамента зависит от землеройного оборудования. Если разработка ведется грейферным экскаватором - 2-2,5 м, если «обратная лопата» 3-5 м. Глубина траншеи может приниматься от 2-3 м до 20-25 м и более.

Ленточные фундаменты под стены зданий целесообразно устраивать ниже пола подвала или техподполья. Они могут быть выполнены в виде прерывистых или сплошных лент, а также в виде лент, усиленных монолитными железобетонными поясами.

После выверки и закрепления контуров фундаментов монтируют воротник для крепления краев траншеи, выверяя его по центру с двух сторон в продольном и поперечном направлениях. Воротник устраивают из монолитного или сборного железобетона или из металла. Если воротник делают из монолитного железобетона, он остается в грунте и используется в качестве постоянных элементов фундамента, если он из сборного железобетона или металла, его используют, как оснастку (рис. 3).

После монтажа воротника в проектное положение ведут разработку траншеи экскаватором, затем установка, выверка и фиксация армокаркасов. Затем бетонируют нижнюю часть фундамента и наращивают подколонник до проектной отметки.

В связи с тем, что строительство щелевых столбчатых фундаментов с опирающимся подколонником начинается от отметки планировки грунта, соответствующей отметке низа подколонника с последующим его наращиванием до проектной отметки, бетонирование подколонника допускается выполнять двумя способами:

- раздельно после твердения бетонной смеси в траншее и демонтажа воротника;
- совместно с бетонированием подземной части фундамента (рис. 4).

Земляные работы по устройству траншей ленточных щелевых фундаментов допускается производить с любой цифровой оси. Для упрощения производства работ разработку траншей и их бетонирование в пределах полной длины цифровой оси целесообразно выполнять одной захваткой. Перерыв между окончанием разработки траншеи в пределах одной захватки и началом бетонирования, как правило, не должно превышать 4-5 часов. В связи с этим опережение производства земляных работ (задел) не допускается.

Бетонирование траншей производится непрерывно с подачей бетонной смеси бетононасосом, виброхоботом или по лоткам. Работы выполняются поточным методом.

При разработке грунта не допускается образование на дне траншеи рыхлого слоя грунта. При бетонировании траншеи необходимо избегать наклонных технологических швов.

Для обеспечения устойчивости верха траншеи глубиной свыше 3 м вдоль захватки укладывают железобетонные дорожные плиты длиной не менее 6 м. Расстояние между внутренними гранями плит должно превышать ширину траншеи на 50 мм с каждой стороны.

Конструкции щелевых фундаментов пригодны и для зданий с глубоким техническим подпольем или подвалом. Такие фундаменты представляют собой опоры прямоугольного поперечного сечения, рассредоточенные по периметру здания и заложенные глубже подвала, и установленные между ними стеновые L-образные элементы, защемленные горизонтальной полкой в бетон плиты подвала и связанные по верху с опорами обвязочным поясом.

Для устройства опор проходят щели в грунте при необходимости под глинистой суспензией, устанавливают в них арматурный каркас и бетонируют. Расстояние между опорами назначают в зависимости от прочностных характеристик грунтов исходя из требуемой несущей способности фундамента и устойчивости вертикальных, обнаженных до установки L-образных элементов, грунтовых стенок.

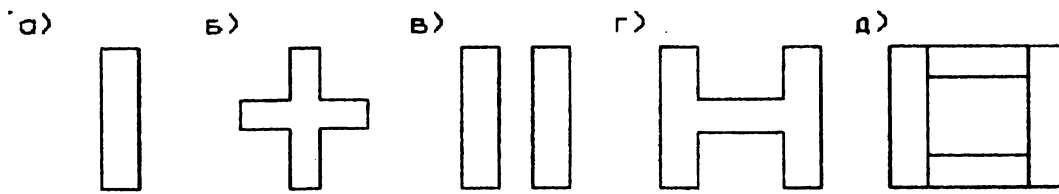


Рис. 1 Поперечные сечения щелевых фундаментов.
 а – прямоугольное; б – крестообразное; в – прямоугольное двойное; д – коробчатое.

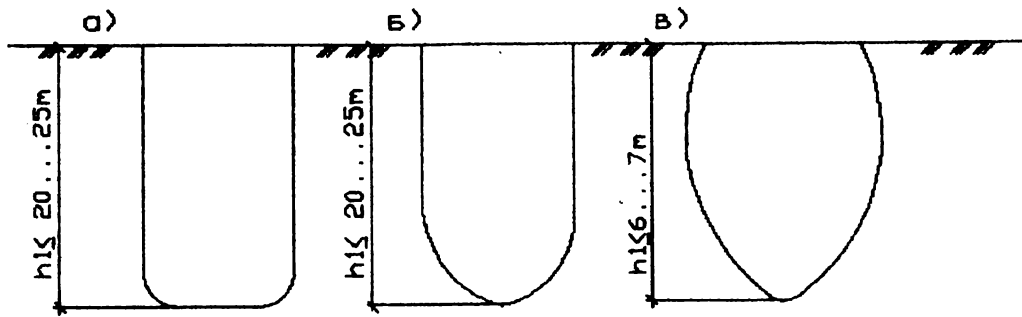


Рис. 2 Продольные сечения щелевых фундаментов.
 а – прямоугольное; б – прямоугольное с криволинейной формой подошвы; в – криволинейное

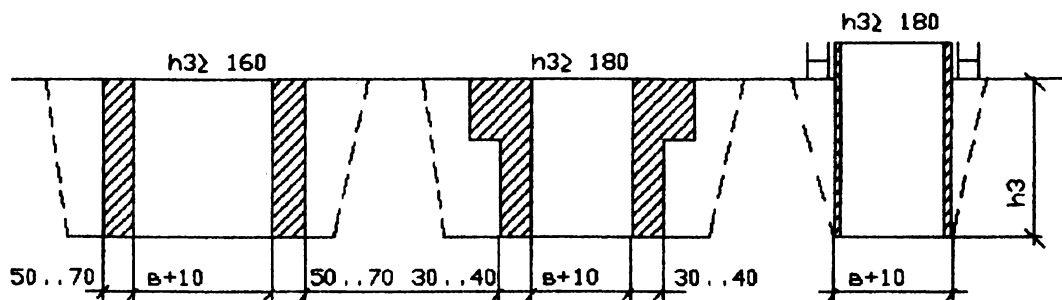
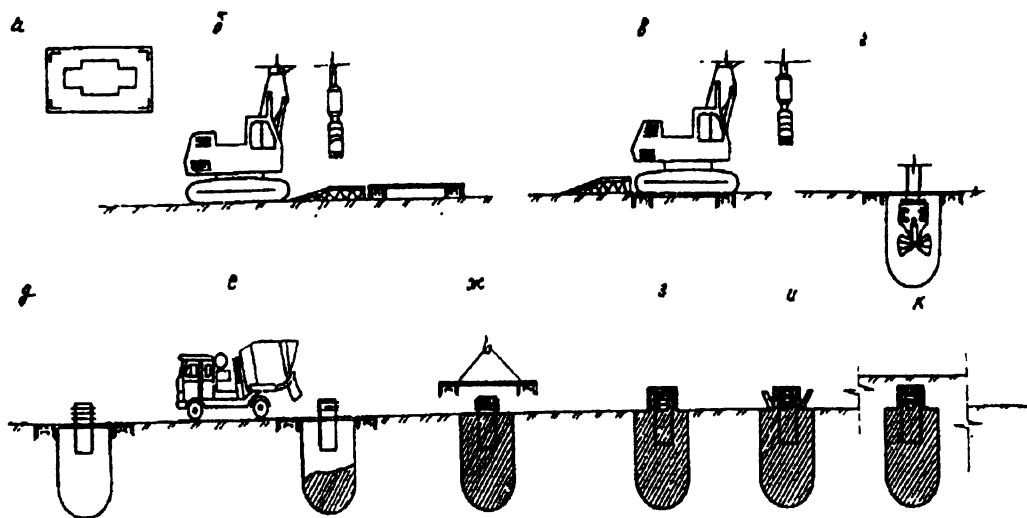


Рис. 3. Конструкции применяемых воротников.



Р и с. 4. Схема производства работ.
 а – воротник для крепления краев траншей; б – выверка воротника; в – монтаж воротника в проектное положение, г – разработка траншеи; д – установка армокаркасов; е – бетонирование; ж – демонтаж воротника; з – устройство опалубки и бетонирование подколоники; и – демонтаж опалубки подколоники; к – обратная засыпка

При строительстве производственного корпуса ВМЗ в г. Нижнем Тагиле щелевые фундаменты были запроектированы взамен сборных пустотелых фундаментов, что более экономично. В качестве экспериментального строительства щелевые фундаменты применены при возведении 9- и 16-ти этажных жилых крупнопанельных зданий в г. Свердловске.

Щелевые фундаменты следует отнести к новому конструктивному решению несмотря на то, что они имеют много общего с исходной технологией способа "стена в грунте", применяемой традиционно для устройства подземных ограждающих конструкций.

Щелевые фундаменты имеют преимущества как перед фундаментами, устраиваемыми в котловане, так и перед свайными, поскольку позволяют заглублять подошву в несущий слой разной глубины, не требуется срубки голов забивных свай и устройство ростверка. Отсутствие общего котлована до отметки подошвы фундаментов способствует сохранению природной структуры грунта.

В грунтовых условиях Среднего Урала щелевые фундаменты, по сравнению с фундаментами, устраиваемыми в котловане позволяют сохранить объем земляных работ на 40-50%, а при некоторых конструктивных решениях на 70-80 %, расход арматуры на 15-20 % и объем опалубочных работ на 70-100 %.

Библиографический список

1. Павлов В.В. Щелевые фундаменты зданий. Красноярск: Стройиздат 1992 С.141.
2. Павлов В.В., Кацов К.П., Смородинов М.И. Щелевые фундаменты промышленных и гражданских зданий на Среднем Урале// Основания, фундаменты и механика грунтов. 1992. №5 С. 8-10.
3. Павлов В.В., Аверьянова Л.М., Алексеев Б.Г. и др. Опыт применения щелевых фундаментов// Жилищное строительство. 1991. №1 С. 18-19.
4. Березницкий Ю.А., Саликов Ю.М. Применение щелевых фундаментов для зданий с глухим подвалом// Основания, фундаменты и механика грунтов. 1989. №1 С. 10-11.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА ПРИ НАДСТРОЙКЕ ЗДАНИЯ

доц. А.Н. ПАТРАКОВ

Пермская государственная сельскохозяйственная академия

инж. Д.Е. НИКИТИН

Пермский государственный технический университет

При реконструкции зданий и сооружений необходимо определять несущую способность основания при увеличении нагрузки на фундамент.

Здание управления АО "Уралсвязьинформ" по улице Ленина, 68 г. Перми подвергнуто реконструкции путем надстройки шестого этажа. Реконструируемое здание пятиэтажное, прямоугольное с размерами в плане 12х84 м. В здании располагаются помещения административного персонала организации. Здание проектировалось четырехэтажным. В процессе строительства число этажей возросло до 5. Строительство здания начато в середине 1970 и завершено в конце 1974 года. Здание каркасное, конструктивно представленное сборными железобетонными колоннами, ригелями и плитами перекрытий. Стены панельные. Кровля плоская. Фундаменты из кустов забивных железобетонных свай, объединенных монолитными железобетонными ростверками.

При проектировании здания инженерно-геологические изыскания были проведены трестом «ВерхнеКАМТИСИЗ» в мае 1967 года.

Основание здания представлено следующим напластованием грунтов. С поверхности земли залегает насыпной грунт толщиной до 1.0 м. Ниже, до глубины 3,5, залегает песок мелкий толщиной слоя от 0,7 до 2,8 м, средней плотности, влажный с глубины 1,2-1,3 м водонасыщенный. Песок подстилается серым суглинком, мягкопластичным толщиной 1,6 – 3,0