

- опубликование и широкое общественное обсуждение проекта Национальной градостроительной доктрины Республики Беларусь;
- утверждение градостроительной доктрины Министерством архитектуры и строительства Республики Беларусь как ведомственного документа;
- утверждение Национальной градостроительной

тельной доктрины Советом Министров Республики Беларусь как документа, определяющего государственную градостроительную политику;

- разработка национальных и региональных целевых программ и проектов, обеспечивающих реализацию положений Национальной градостроительной доктрины Республики Беларусь.

УДК 624.131

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ С УШИРЕНИЯМИ

*Канд. техн. наук, доц. НИКИТЕНКО М. И.,
инженеры РОГОВЕНКО В. В., СЕРНОВ В. А.*

Белорусский национальный технический университет

Свайные фундаменты в геотехнической практике Беларуси применяются достаточно широко исходя из особенностей геологических условий. В силу несовершенства ранее действовавшего СНиПа 2.02.03–85 и занижения расчетной несущей способности забивные призматические сваи, как правило, не удается погружать на проектные глубины. Торможение происходит за счет несоосного приложения удара, приводящего к отклонению сваи от вертикали с образованием щели вокруг ее верхней части. При этом энергия затрачивается непроизводительно – на передачу сжимающего усилия грунту через прижимаемые наклонные боковые поверхности стволков, а также на разрушение оголовков таких свай, в связи с чем ударный импульс к острию резко снижается, что также ухудшает эффект погружения сваи.

Ударный импульс при погружении пирамидальных или конических свай распределяется рационально с учетом уменьшения поперечного сечения к острию, а контакт с грунтом не теряется по всей длине ствола. Благодаря меньшим потерям энергии такие сваи удается погружать на проектные глубины, поэтому начиная с 70-х гг. минувшего столетия под научным руководством доцентов М. И. Ситникова, Л. Д. Шайтарова

и Б. И. Циунчика их стали успешно применять в Беларуси. Нашли они должное применение и в Словакии [1, 2].

Достоинства пирамидальных и конических свай состоят в том, что при их вдавливании грунт подвергается сжатию не только под нижними концами, но и вдоль стволков. При этом исключается негативное трение, а от распора наклонными гранями грунт спрессовывается и уплотняется в промежутках между сваями [2]. В данном случае включаться в работу могут даже насыпные грунтовые толщи у поверхности, которые за счет уплотнения приобретают большую однородность вокруг свай. Особенно эффективны такие сваи в грунтах, прочность которых снижается по глубине, поскольку основная доля сопротивления грунта приходится на верхний отрезок с увеличенным поперечным сечением. Возникновение распорного эффекта в промежутках между сваями способствует уменьшению глубин их погружения и сжимаемой толщи в лежащем ниже грунтовом массиве, что позволяет в ряде случаев не пронизывать сваями находящиеся на глубине слои слабых грунтов. Однако нельзя забывать, что при погружении пирамидальных и конических свай или пуансонов для выштам-

повышения скважин при малых расстояниях между ними от распора могут выталкиваться ранее устроенные сваи и возможно разрыхление поверхностных слоев грунта возле них. Такой нежелательный групповой эффект способен особенно сильно усугубляться в тиксотропных пластичных пылевато-глинистых грунтах и при разжижении водонасыщенных пылеватых песков. Отрицательно сказывается и пучение таких грунтов при промораживании.

Мы рекомендуем максимально уменьшать длины цилиндрических, пирамидальных и конических вибронбивных свай повышением сопротивляемости грунта сжатию посредством уширений под их нижними концами. Такие уширения можно создавать, закачивая цементный раствор через инъекционные трубки в теле свай или впрессовывая бетона в нижнюю часть предварительно выштампованной полости (цилиндрической или конической) либо пробуренной лидерной скважины. В пластичных глинистых грунтах при выштамповывании уширений используются сухие бетонные смеси, которые поглощают из массива избыточную воду и улучшают его свойства.

Под научным руководством первого из авторов были разработаны конструктивные решения цилиндрических и конических буронабивных свай с инъекционными и выштампованными уширениями. НПФ «Спецстройпроект» выполнила такие работы в песчаных грунтах сначала при возведении блока очистных сооружений столичного мясокомбината, а затем под четырехсекционным многоэтажным жилым домом по ул. Славинского. На первом из объектов верхняя толща грунта – насыпная, а на втором имелись слои и линзы рыхлых песчаных отложений в пределах стволов свай длиной от 3 до 10 м. Этим и была обусловлена необходимость создания инъекционных уширений под нижними концами свай для обеспечения примерной равнопрочности по материалу и грунту при восприятии проектных усилий в 400...450 кН на первом объекте и 400...600 кН – на втором. Результаты испытаний на указанных объектах приведены на рис. 1 и 2.

Следует заметить, что на ул. Славинского в ходе испытаний некоторых свай производилось раздельное фиксирование сопротивляемости грунтов по боковым поверхностям стволов и

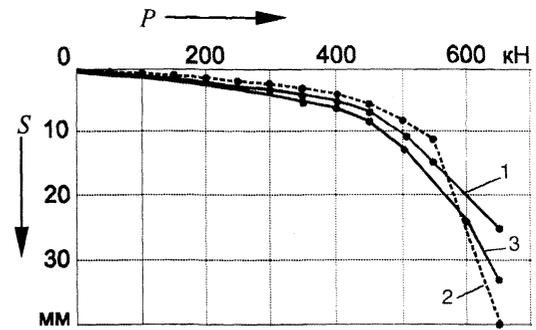


Рис. 1. Результаты статических испытаний цилиндрических свай с уширениями при возведении блока очистных сооружений столичного мясокомбината: 1, 2, 3 – номера свай

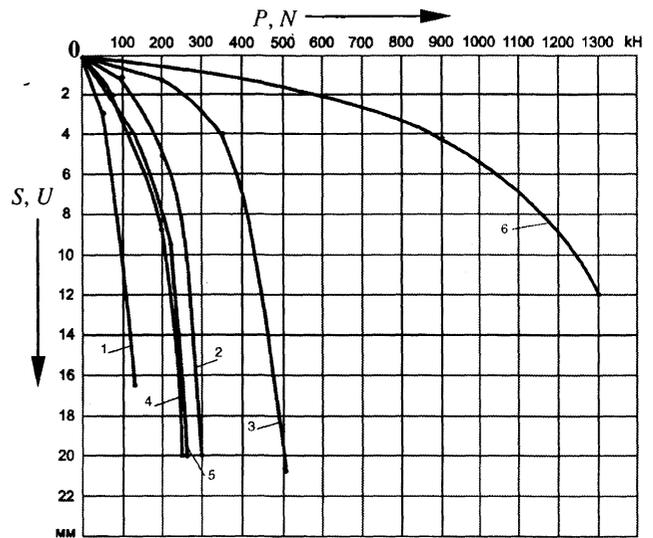


Рис. 2. Результаты статических испытаний цилиндрических свай при строительстве жилого дома по ул. Славинского: 1 – основание сваи в слабом грунте; 2 – то же ниже слоя слабого грунта; 3 – свая с уширенным основанием; 4 – несущая способность по боковой поверхности (свая 3); 5 – то же основания (свая 3); 6 – свая с максимальным уширением основания

под их уширенными пятнами (рис. 2). Суммирование этих сопротивлений при одинаковых деформациях (сдвиговых смещениях и осадках) позволяло установить значения несущих способностей свай. Пробные испытания штампами в скважинах на отметках расположения рыхлых слоев песка подтвердили их чрезмерно большую сжимаемость (рис. 2). В данном случае наличие рыхлого сложения песков на соответствующих отметках обусловлено горизонтальной слоистостью массива и отсутствием фильтрационного уплотнения песка под горизонтальными водонепроницаемыми заглинизированными прослойками.

Вибронабивные сваи с уширениями под нижними концами выполнены фирмой «Фундаменты» совместно с НПФ «Спецстройпроект» при восстановлении ресторана «Журавинка» и для многоэтажного жилого дома в квартале улиц Бурдейного–Якубовского в Минске. Конические вибронабивные сваи с уширениями под нижними концами устроены для многоэтажных жилых домов фирмой «Фундаменты» в Боровлянах, а «Оптиострой» – по ул. Бельского в Минске.

На первом из названных объектов водонасыщенные заторфованные песчаные грунты основания подстилались на глубине крупными и гравелистыми песками. За счет вытеснения грунта при вибропогружении обсадных труб с теряемыми коническими наконечниками и создания инъекционных уширений диаметром до 800 мм при цилиндрических стволах длиной по 8...10 м и диаметром по 430 мм была достигнута несущая способность свай, обеспечивающая возможность восприятия проектных усилий на них не менее 600 кН.

В Боровлянах вибронабивные конические сваи устраивались в скважинах глубиной по 3...4 м, создаваемых в песках средней крупности посредством вибропогружения конического стального пуансона диаметром поверху 500 мм и внизу 350 мм. Малая длина свай способствовала уменьшению глубины активной сжимаемой толщи, ниже которой находились слои рыхлых песков.

Под жилым домом в квартале ул. Бурдейного–Якубовского грунты основания представлены мореными суглинками, прочность которых из-за избыточного увлажнения оказалась значительно ниже данных изысканий, что было выявлено пробными испытаниями штампами в скважинах для опытных свай. За счет зачистки забоя скважин от шлама и втрамбовывания маловлажной бетонной смеси удалось создать требуемые уширения под нижними концами цилиндрических свай и дренировать избыточную влагу из окружающего грунта, что позволило существенно увеличить несущую способность основания. Включение в совместную работу ростверков (рис. 3) позволило существенно увеличить несущую способность оснований и тем самым достичь восприятия проектных усилий на свайные фундаменты.

На площадке возведения многоэтажного жилого дома по ул. Бельского (рис. 4) пылеватые суглинки сверху содержали насыпной слой из этого же грунта, причем насыпной грунт у поверхности и подстилающий массив на глубине имели прослойки торфа и заторфованного грунта, что и определило дину свай от 3 до 4 м. На обоих объектах кроме увеличения сопротивляемости грунта сжатию под уширениями на нижних концах стволов свай удалось дополнительно повысить несущую способность оснований свайных фундаментов за счет сопротивления грунта сжатию под подошвами монолитных железобетонных ростверков. Такой положительный опыт

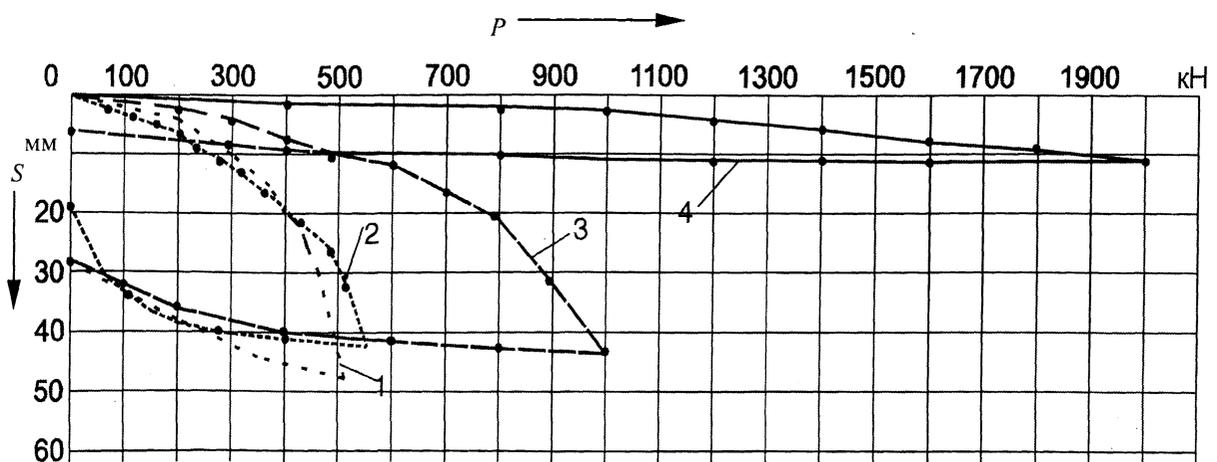


Рис. 3. Результаты статических испытаний вибронабивных свай с уширениями для многоэтажного жилого дома в квартале ул. Бурдейного–Якубовского: 1, 2 – испытания свай с уширенной пятой, не набравших проектную прочность; 3 – то же для свай с уширениями, набравшими прочность; 4 – испытания свай, работающих совместно с ростверком

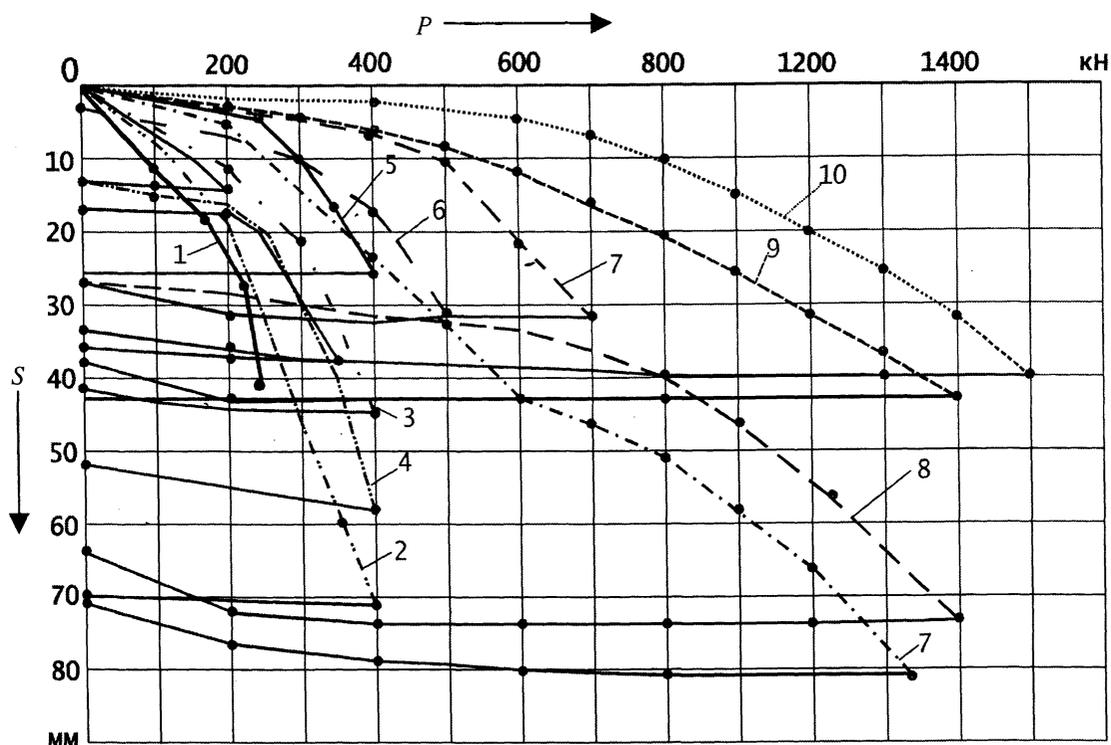


Рис. 4. Результаты статических испытаний конических свай с уширенной пятой, в том числе по две с фрагментами ростверка (жилой дом по ул. Бельского): 1, 2 – испытания свай без уширенных пят; 3, 4 – то же сразу после устройства уширенных пят; 5, 6 – испытания после твердения бетона в составе пят; 7, 8, 9, 10 – испытания свай попарно с фрагментами ростверка

включения в работу ростверков оправдал себя при устройстве вибронабивных цилиндрических свай с выштампованными и заинъецированными уширениями.

Особо следует обратить внимание на необходимость зачистки шлама в забое скважин для буронабивных свай, даже если они устраиваются с инъекционными уширениями под нижними концами. Об этом красноречиво свидетельствуют результаты пробных испытаний опытных свай длиной по 3,5 м с диаметром стволов по 0,25 м и уширениями по 0,35 м на площадке возведения многоэтажного жилого дома со встроенными банковскими помещениями по ул. Чкалова (рис. 5). Здесь у первой сваи при отсутствии шлама в забое скважины испытательная нагрузка составила 600 кН при требуемой несущей способности 500 кН, а у двух других – не превысили 250 кН, что связано с чрезмерной сжимаемостью шлама, который даже при закачке раствора не оказался вытесненным вниз, а только частично

спрессовался между стволами и лежащими ниже элементами, возникшими после твердения закачанного в скважины раствора.

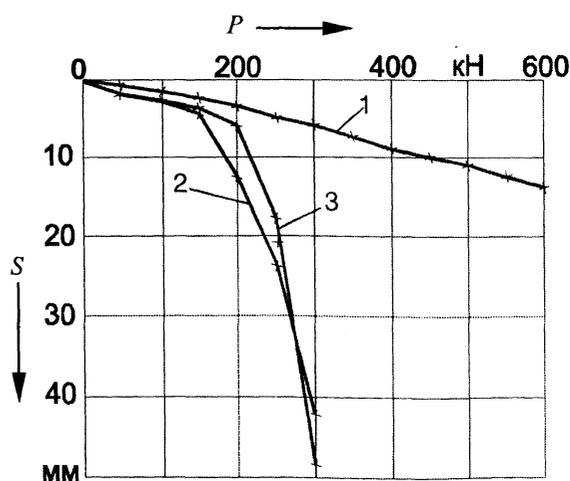


Рис. 5. Результаты пробных испытаний опытных свай при возведении многоэтажного жилого по ул. Чкалова: 1 – несущая способность буронабивных свай, устраиваемых в забое, зачищенном от шлама; 2, 3 – то же, незачищенном от шлама

ЛИТЕРАТУРА

1. **Puzder P.** Skúsenosti s baraneniem ihlanových pilôt / Prefabrikácia v zakladaní stavieb // Prednášok z celoštátnej konf.: Zakladání staveb' 84. – Hotel Grand Praha, Tatranská Lomnica, 1984. – S. 84–51.

2. **Mitro J.** Nové poznatky o únosnosti skupiny pilôt / Optimizácia geotechnických konštrukcií // 5. Slov. geotechn. konf. 18. a 19 sept. 2001. – Bratislava, Slovenská republika. – S. 259–264.

УДК 711.58

О МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИИ ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНОВ

Асп. ВАШКЕВИЧ В. В.

Белорусский национальный технический университет

Застройка около 80 жилых микрорайонов определяет в настоящее время композицию многих важнейших планировочных узлов (въездов в город) и осей (улиц) Минска. Можно сказать, что ведется их выборочная реконструкция – в границах ряда микрорайонов возведены отдельные (обычно «элитные») жилые дома. Пример Москвы, Берлина, городов ряда восточноевропейских стран подтверждает вероятность их комплексной реконструкции в обозримом будущем. Одним из важнейших при этом является вопрос оптимизации «фасадов» микрорайонов, т. е. застройки, формирующей облик улиц, набережных, бульваров и т. д. В данной статье излагаются предложения по развитию методики предпроектного анализа композиции фасадов микрорайонов при их реконструкции*.

Очевидно, что облик застройки должен соответствовать специфике местоположения микрорайона. Проведенный анализ показал, что 85 % микрорайонов расположены в периферийной зоне Минска, 14 – в переходной и лишь 1 % – в центральной интегрированной зоне. При этом 60 % всех жилых микрорайонов ограничены магистральными улицами районного значения и жилыми улицами, 20 – магистральными улицами общегородского и районного значения, а также жилыми улицами, 11 – магистральными улицами общегородского значения и жилыми

улицами, 9 % – магистральными улицами общегородского и районного значения.

Эффективность решения композиции фасадов микрорайонов зависит от условий их восприятия и характера движения наблюдателя. В методике предлагается ориентироваться исключительно на пешехода: у него больше возможностей рассмотреть и оценить композиционное решение.

Трассами обзора композиции в принципе можно считать пешеходные пути, при движении по которым человек видит застройку микрорайона. Это прежде всего тротуары улиц, ограничивающих микрорайон, улиц, ведущих к микрорайону, а также аллеи и дорожки парков и других озелененных территорий, прилегающих к исследуемому микрорайону. Рекомендуется исследовать облик жилого микрорайона с противоположного тротуара улиц, ограничивающих этот микрорайон. Важное значение имеют ширина такой улицы, характер ее застройки, соотношение высоты застройки с шириной улицы. По этим признакам предлагается выделить следующие типы улиц:

1. «Коридор-1». Улица, сформированная фронтом плотной застройки с двух сторон, близкой по высоте.

2. «Коридор-2». Фронт застройки с двух сторон, но высота застройки на разных сторонах улицы значительно отличается.

* Работы по аналогичной тематике ранее выполнялись на архитектурном факультете БНТУ Н. А. Зельтен, Ю. Н. Кишиком, К. К. Хачатрянц, Е. С. Агранович-Пономаревой, Е. М. Фарберовым, С. П. Мульчевской, Б. Н. Гореликом и др.