УДК 624.154.35

В. П.ЧЕРНЮК, С. М.СЕМЕНЮК, А. В.БОНДАРЬ

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ УСТРОЙСТВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ УШИРЕНИЙ В СКВАЖИНАХ

Буронабивные свай с уширенной пятой по сравнению с обычными забивными или буронабивными сваями без уширения при равных с ними технических характеристиках и параметрах обладают более высокой несущей способностью по грунту основания на 1м^3 бетона и позволяют передавать на грунт основания более значительные (в 2 ÷ 3 раза) вдавливающие вертикальные нагрузки за счет увеличения площади упирания на грунт по пяте. Приводится 10 новых прогрессивных, достаточно простых и энергоэффективных разработок университета, защищенных патентами РБ на изобретения и полезные модели.

В статье рассматривается десять новых прогрессивных разработок кафедры ТСП УО «БрГТУ», защищённых патентами РБ на изобретения и полезные модели, обладающих простой конструкции, эффективностью и технологичностью производства работ.

Известно, что буронабивные сваи с уширениями по длине или в забое скважин (с уширенной пятой) обладают более высокой несущей способностью по грунту основания на 1м^3 бетона, чем обычные забивные сваи или буронабивные сваи без уширения (в 2 ÷ 2,5раза в зависимости от грунтовых условий).

Наиболее распространено в практике строительства выполнение скважин в грунте методом бурения с устройством местного уширения в забое скважины механическим, гидравлическим, взрывным или другим способом. В дальнейшем образованные в грунте скважины и уширения могут армироваться стержнями, сетками или каркасами и заполняться монолитным бетоном. Изготовленные в таких условиях сваи, получившие название буронабивные с уширенной пятой, позволяют при незначительном расходе арматуры и бетона передавать на основание повышенные нагрузки за счет увеличения площади опирания на грунт по пяте. Такие фундаментные конструкции (опоры) достаточно широко применяются за рубежом, в частности в Великобритании, Франции, США. Созданы многочисленные агрегаты, полностью механизирующие изготовление таких свай, от бурения скважин и устройства уширений до их бетонирования.

Оборудование для устройства местных уширений в скважинах можно условно разделить на три группы:

Оборудование, использование которого предусматривает разбуривание забоя и стенок скважины. Такие приспособления (в качестве сменного оборудования к буровому агрегату) получили широкое распространение как в странах СНГ, так и в ряде зарубежных стран. Устройство уширенных полостей разбуриванием предусматривает производить образование уширений в слабых грунтах тем же буровым агрегатом, что и бурение скважин, при помощи специальных расширителей, в качестве которых можно привести следующие: четырехножевой расширитель конструкции НИИСК(г.Киев), усовершенствованный уширитель УШН–1 (г. Караганда), комбинированный уширитель (г.Ленинград), механический уширитель конструкции «Сегби»(фирма «Беното»,Франция), гидравлические расширители типа УСГ,УСМ–4(Минсельстрой РФ, Беларуси, Украины, Молдавии). Это достаточно эффективные конструкции уширителей, со сложным в техническом плане, специальным (механическим, электрическим, гидравлическим, пневматическим) приводом, что сдерживает применение буронабивных свай с устройством основанием.

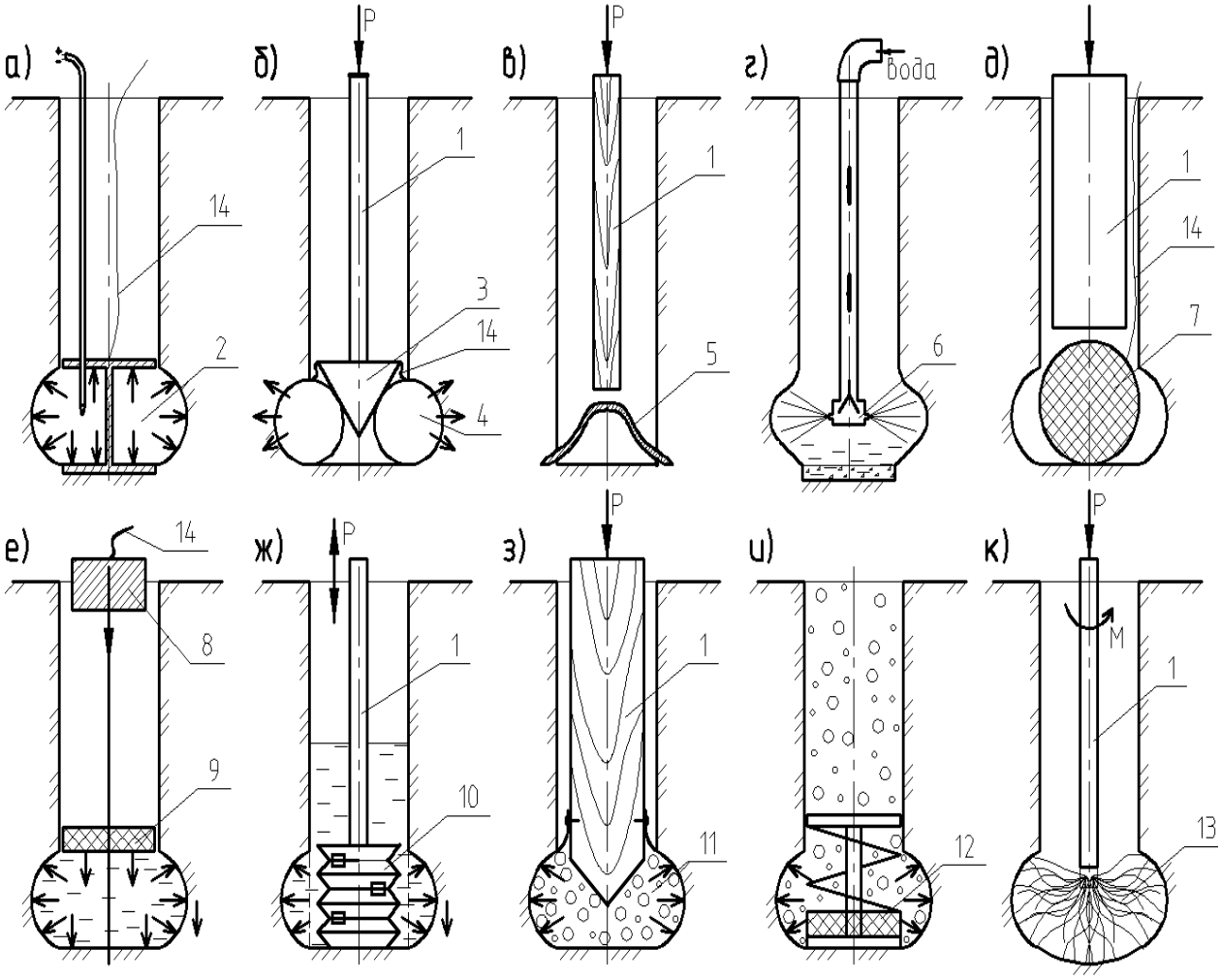
Оборудование для образования местных уширений либо дополнительной энергией (взрыва, удара, вращения, давления, размыва посредством струи воды, сжатого воздуха, электрического разряда или электрогидравлического удара), либо трамбованием бетонной смеси по специальной техно – логии в скважине (сваи «Франки», «Беното», «Страусса», частотно трамбованные, вибронабивные, пневмонабивные, камуфлетные, вытрамбованные и выштампованые).Такие сваи также требуют специальной технологии устройства, что ограничивает область применения буронабивных свай.

Специальное оборудование, с помощью которого происходит выдавливание грунта за пределы стенок скважины вглубь в зону уширения, т.е. вмятие грунта в стенки и в забой скважины. Уширения данной группы за свою форму в плане и профиле (в горизонтальной и вертикальной плоскостях) получили название лучевидных. Здесь применяется надежное и простое в работе оборудование, которое успешно используется в массовом строительстве для устройства буронабивных свай с лучевидными уширениями. На данные приспособления Брестский государственный технический университет имеет несколько десятков а.с. СССР, патентов на изобретения и полезные модели РФ, РБ, Украины и других стран.

Вкратце рассмотрим несколько новых, интересных и перспективных на наш взгляд, приспособлений второй и третьей групп для образования уширений в забое скважин (см. рисунок) посредством электрогидравлического удара(а), раздвижки шаров(б), выпрямления изогнутой пластины(в), размыва

стенок скважины водой(г), смятия упругого эластичного шара(д), падающего груза – гидравлического удара(е), размыва забоя скважины вантусом(ж), втрамбованния щебня или гальки в мешках(з); взрывчатого вещества(и), вращения проволочного абразивного материала(к). Все эти разработки защищены соответственно патентами РБ на полезные модели и изобретения №№ 1641, 2081, 9410, 9160, 5309, 8712, 8700, 5283, 6937, 7703. На кафедре ТСП УО «БрГТУ» имеется ещё значительное количество технических разработок для образования уширений в стенках и забое скважин.

Все устройства обладают простой конструкцией и технологичностью производства работ. Многие из них успешно прошли модельные и лабораторные испытания, готовятся к внедрению в условиях белорусского региона.



1 – шток; 2 – разрядное устройство с проводами; 3 – конус; 4 – шары (два или три); 5 – изогнутая заостренная пластина; 6 – размывное устройство (монитор); 7 – упругий резиновый шар; 8 – ударный груз; 9 – поплавок; 10 – вантус с отверстиями; 11 – мешок с щебнем или галькой; 12 – заряд взрывного вещества; 13 – образивный проволочный материал; 14 – гибкая тяга.

Рисунок 1 – Прогрессивные конструкции приспособлений для образования уширений в забое скважин

Bored piles with extended fifth, compared to conventional driven or bored piles without widening them with equal technical properties and parameters have a higher bearing capacity on the ground for 1m^3 concrete and make it possible to pass the Foundation soil is greater (in 2÷3 times) pressed the vertical load due to the increase in the area of opiranie to the ground on the heel. Provides 10 new progressive, quite simple and energy – efficient developments of the University, protected by patents of RB for inventions and utility models.