

ВОЗВЕДЕНИЕ ОПОР МОСТОВ, СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА ВЫСОКОСКОРОСТНЫМ И НАПРАВЛЕННЫМ ВЗРЫВОМ

*Сулейменов Султан Оразалинович, студент 4-го курса кафедры
«Технологические машины и оборудование»*

*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, г.Астана
(Научный руководитель Игбаев Т.М. докт. техн. наук, академик академии
военных наук, профессор)*

В настоящее время создание скважин для возведения свайного фундамента осуществляется по технологии 20-30-х годов XX века, а именно: скважины бурят и устанавливают в них железобетонные сваи. С помощью пневматического ударника сваи забиваются в грунт. В ходе возведения от механического удара молотом сваи разбиваются, а реставрация сваи снижает прочность фундамента. В слабых дисперсных грунтах тяжелая техника вязнет, и возведение свайного фундамента затягивается по времени и приводит к удорожанию строительных работ. В мировой практике возведение опор мостов, свайных фундаментов, сооружений и объектов общего пользования используются дорогостоящие техника и технологии, предусматривающие предварительное осушение места строительства или бурение скважины с проведением дренажа, особенно при возведении опор мостов через реки.

Эксплуатация свайных фундаментов зданий, сооружений и опор мостов через реки в течение длительного времени приводит аварийному состоянию, если они выполнены не качественно. Примером этому можно привести мост через реку Иртыш в г. Усть-Каменогорске, как показано на рисунке 1, а на рисунке 2 показан разрушенный мост от покосившейся опоры в Индии.



Рисунок 1 – Мост через реку Иртыш в г. Усть-Каменогорск



Рисунок 2 – Разрушенный мост в Индии

Если опора моста жестко не связана с каменистым грунтом и не достаточно выполнено опорная пятая, то вода постепенно делает своё дело. Как говорится «скупой платит дважды», теперь необходимо демонтировать и возводить заново. В г.Караганде микрорайон «Бесоба», где при не качественном выполнении свайного фундамента, пятиэтажное здание перед сдачей в эксплуатацию свернулось как карточный домик (см. рис.3). Хорошо в том и другом случае обошлось без человеческих жертв.



Рисунок 3 – Разрушенный дом в Караганде

Предлагаемая технология принципиально отличается от существующих в мировой практике методов создания скважин, установки свай и опор мостов, так как предусматривает использование энергии взрыва. Технология возведения опор мостов, свайного фундамента и других объектов общего пользования разработана на основе использования скоростной и направленной энергии взрыва заряда взрывчатого вещества (ВВ). При взрыве заряда используется только активная часть заряда в виде детонационных шашек и ускорителя, в результате изменяются параметры взрыва заряда ВВ и обеспечивается экологическая чистота и безопасность на стройплощадке. Таким образом, в предложенном методе происходит глубокая переработка взрывчатого вещества, полное сгорание всех горючих компонентов ВВ за счёт высокой и направленной

скорости взрывного импульса, и в результате чего взрывчатое вещество приобретает новые параметры, обеспечивая 100 % выход энергии взрыва.

Дважды концентрированный поток продуктов взрыва сперва в заряде, а затем в ускорителе превращается в высокоскоростной плазменный факел, который прожигает отверстие (скважину) в дисперсных грунтах. В углубление в дисперсном грунте в виде скважины устанавливается арматура и заливается бетоном. Взрывная волна в виде плазменного потока уплотняет и обжигает стенки скважины, а дно скважины расширяют плоским взрывом.

Достижение цели новой технологии осуществляется за счёт использования мощных взрывчатых веществ от утилизированных боеприпасов. Для чего изготавливается пресс формы для прессования заряда и придания ей плотности и формы в виде детонационных шашек. Спрессованное взрывчатое вещество формируется в пластиковые формы. Заряд из детонационных шашек монтируется в виде кумулятивного заряда, а в его кумулятивной выемке устанавливается ускоритель. При взрыве детонатора инициируется первая детонационная шашка и продукты взрыва от неё концентрируются и с большей скоростью возбуждают взрыв второй детонационной шашки, а от взрыва второй инициируется третья детонационная шашка с ещё большей скоростью. При использовании взрывчатого вещества в виде тротила (скорость детонации, которой имеет 6600 метров в секунду) в результате концентрации её продуктов взрыва в трёх шашках скорость взрывных волн достигает до 16-18 тысяч метров в секунду. А при прохождении этого потока через пятикратный ускоритель скорость продуктов взрыва достигает 70-80 тысяч метров в секунду. Этот ускоренный поток продуктов взрыва в виде плазмы свободно прожигает дисперсные грунты и создаёт скважину необходимой глубины и диаметра.

Высокая и направленная скорость взрывного импульса достигнута за счет использования новых методов взрывания запатентованных взрывных технологий. Экспериментально достигнута скорость взрывного процесса в 7,5 раз превышающая скорость детонации используемого ВВ, а в результате направленного его действия повышается энергия взрыва на единицу разрушаемой площади в 3-5 раз.

При взрывных работах заряд накрывается колпаком (кожух безопасности) с отверстием наверху, который будет защищать от возможных боковых разлётов грунта, хотя сам заряд при взрыве направляет продукты взрыва в осевом направлении. А радиальный бризантный разлёт продуктов взрыва сводится к минимуму по конструктивным особенностям кумулятивного заряда.

Ожидаемым результатом является готовая скважина с упрочнёнными стенками скважины взрывными газами. Повышается устойчивость и долговечность свайного фундамента, обеспечивается её дешевизна. Снижается

себестоимость готовой скважины в несколько раз, значительно снижается время ее создания и отпадает необходимость дорогого и трудозатратного оборудования.

Научная новизна и значимость проекта предлагаемой технологии состоит в том, что используется заряд в виде детонационных шашек и ускорителя, размещенной в кумулятивной выемке. В результате фокусирования продуктов взрыва, сперва в многослойном заряде, а затем в ускорителе формируется единая кумулятивная струя повышенной мощности, способная прожигать дисперсные грунты до необходимой глубины, а при необходимости донную часть скважины расширяют взрывом дополнительного плоского заряда, что обеспечивает опорную пятю необходимой крепости.

Новая взрывная технология обеспечивает взрыв взрывчатого вещества специальным методом, в результате чего взрыв меняет свои установленные параметры, и продукты этого взрыва приобретают новые свойства. Уникальность представленной информации по инновационной взрывной технологии состоит в том, что научно-исследовательский материал представлен с соблюдением принципов научной этики, в частности, не допущения фальсификации, ведущей к искажению исследовательских данных, плагиата и ложного соавторства.

Ввиду завершения проведенных теоретических исследований предлагаемая взрывная технология готова для проведения опытно-экспериментальных работ на договорной основе или передачи технологии с авторским сопровождением в аренду и продаже. Конструкции зарядов и ускорителей не приведены в виду двойного применения представленных материалов. В инновационной взрывной технологии заложены материалы пяти патентов.

Литература:

1. Игбаев Т.М. Сукуров Б.М. «О перспективе применения методов управляемого взрыва» Вестник Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева № 6 (82), 2010 г. С.63 – 66.
2. Игбаев Т.М. Патент № 1750336 на изобретение «Скважинный заряд для разрушения скальных пород» РФ. 1989г.
3. Игбаев Т.М. Данияров Н.А. Патент № 23622 «Способ разрушения горных пород высокочастотным взрывом». Республика Казахстан, 2010 г.
4. Карабаш А.Г. Преломление детонационных волн и повышение направленного действия взрыва применением собирающих линз взрывчатых веществ. Ядерная энергетика. Изв. ВУЗ, № 1, 2000 г., С. 107-116.

5. Neuber A. Explosively driven pulsed power: helical magnetic flux compression generators, Springer, 2005г., 280с.
6. Кобылкин И.Ф. Селиванов В.В. Соловьев В.С., Сысоев Н.Н. Ударные и детонационные волны. Методы исследования, 2-ое изд., перераб. и доп., М., ФИЗМАТЛИТ, 2004 г., 376 с.
7. Busco M. Optical Properties of Detonation Waves (Optics of Explosives), Italy, 5th Symposium (International) on Detonation, 1970 г., с.513-522.
8. Нгуен Минь Таун. Автореферат на соискание ученой степени к.т.н. «Исследование научно-технических проблем эффекта кумуляции в зарядах малого и сверхмалого диаметра», Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева, М. 2007, 25с.
9. Игбаев Т.М. Патент №25339 «Способ пробивания скважин направленным взрывом». РК, 2011 г.