

АНАЛИЗ МЕТОДИКИ И ТЕХНИКИ ОТБОРА МОНОЛИТОВ ГРУНТОВ

В.В. ДЕНИСЕНКО

*Кубанский государственный технологический университет
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2
электронная почта: devivi@yandex.ru*

Описаны состояние методики и техники отбора монолитов грунтов, нормальный ряд грунтоносных для отбора монолитов различных грунтов, особенности работы вдавливаемых грунтоносных, влияние конструктивных элементов и методики вдавливания грунтоносных на качество отбора монолитов. Отмечено, что из нормального ряда грунтоносных наибольшее распространение получили вдавливаемые грунтоносы, существующая отечественная и зарубежная литература не содержит рекомендаций по техническим средствам и методике отбора просадочных грунтов, а нормальный ряд грунтоносных не обеспечивает сохранность природного сложения грунтов в отбираемых монолитах. Показаны не изученные факторы, оказывающие влияние на качество отбора монолитов грунтов и направления совершенствования методики и техники отбора монолитов просадочных грунтов.

Ключевые слова: просадочный грунт, монолит грунта, природное сложение, горная выработка, скважина, дудка, отбор монолитов, грунтонос.

Одной из важнейших задач инженерно-геологических изысканий для строительства является определение физико-механических свойств грунтов. Чем точнее они будут определены, тем надёжнее и экономичнее будет проектирование и строительство.

Определение физико-механических свойств грунтов более просто и дешево осуществляется в лабораторных условиях на образцах, отобранных из изучаемого грунтового массива, и позволяет моделировать изменение механических свойств грунтов при действии различных физических факторов: замачивания жидкостями, обезвоживания, замораживания, оттаивания и т.д. В связи с этим оно широко применяется при производстве инженерно-геологических изысканий.

Чем выше степень сохранности природного сложения грунтов в отбираемых для лабораторных исследований образцах (монолитах), тем достовернее будут результаты лабораторных определений.

I Состояние методики и техники отбора монолитов грунтов

Первые сведения о применении специальных устройств – грунтоносов для отбора образцов грунтов относятся к 1750 г. [1]. Однако только в начале XX столетия было отмечено, что, если природное сложение грунта в образце нарушено, то образец несёт искажённую информацию об изучаемом массиве. С этого времени проведены многочисленные исследования влияния конструктивных параметров грунтоносов и способов их погружения на изменение свойств грунта в отбираемых монолитах. Исследования проводились многими научно-исследовательскими и производственными организациями как у нас в стране, так и за рубежом. Вопросам сохранения природного сложения грунтов в отбираемых монолитах, методики и техники отбора монолитов грунтов посвящено большое число отечественных и зарубежных исследовательских работ.

Несмотря на многочисленность выполненных работ, до 1957 г. у нас в стране и за рубежом имелись лишь данные довольно разрозненных исследований в этой области без конкретных предложений по разработке методов и средств для отбора монолитов грунтов ненарушенной структуры.

В 1957 г. по инициативе Швеции была образована международная группа специалистов из различных стран [2, 3]. В 1861 г. в Париже состоялся съезд этой группы, на котором был избран Подкомитет под председательством Г. Каллтениуса (Швеция). В 1965 г. результаты работы международной группы были рассмотрены на VI Международном конгрессе по механике грунтов и фундаментостроению в Монреале [4]. С 1965 г. объединили свои усилия по совершенствованию методики и техники отбора образцов страны-члены СЭВ.

В 1970 г. на 19-м заседании Постоянной комиссии СЭВ по геологии в г. Стары Смоковец составлены "Основные методические положения по отбору инженерно-геологических проб горных пород" [5], которые рекомендованы для практического применения при инженерно-геологических исследованиях в странах-членах СЭВ. Международный опыт отбора образцов грунтов подробно рассматривался на VII Европейской конференции (г. Брайтон, 1979 г.) [6]. В 1978 г. по инициативе Исполкома Международного общества по механике

грунтов и фундаментостроению был организован Международный подкомитет по методам отбора образцов грунтов под председательством Х. Мори (Япония), в который вошли специалисты из 26 стран [6]. Этим подкомитетом организован в 1979 г. в г. Сингапуре Международный симпозиум по вопросам отбора образцов грунтов [7], а в 1981 г. составлено "Международное руководство по отбору образцов пластичных глинистых грунтов" [6].

Много внимания методике и технике отбора образцов грунтов было уделено на Стокгольмском конгрессе по механике грунтов и фундаментостроению в 1981 г. [8].

Важным этапом в истории отечественной методики и техники отбора монолитов грунтов явилось Белгородское совещание 1966 г. [3], введение в действие в 1967 г. ГОСТ I2071-66 (Грунты. Отбор, упаковка, хранение и транспортирование образцов), переизданного с изменениями и дополнениями в 1972, 1984 и 2000 гг. [9] и разработка в 1970 г. нормального ряда грунтоносов для отбора монолитов грунтов из буровых скважин [10, 11]. Кроме того разработан ряд рекомендаций по методике и технике отбора монолитов грунтов [5, 12-14].

Отечественная методика и техника отбора монолитов грунтов нашла отражение в "Основных методических положениях по отбору инженерно-геологических проб горных пород для стран-членов СЭВ [5].

Из обобщающих международных документов, наиболее полно отражающих зарубежную методику и технику отбора монолитов грунтов, следует отметить работы [5, 15].

2 Нормальный ряд грунтоносов

В нормальный ряд грунтоносов для отбора монолитов грунтов из буровых скважин включены: обуривающий, забивной (вибрационный) и вдавливаемые (3-х моделей) грунтоносы.

Из нормального ряда грунтоносов для отбора монолитов грунтов ГОСТ I2071 [9] отдаёт предпочтение при отборе монолитов твёрдых и полутвёрдых

грунтов – обуривающему грунтоносу, а при отборе монолитов тугопластичных, мягкопластичных и текучепластичных грунтов – вдавливаемыми грунтоносам.

Забивной (вибрационный) грунтонос допускается применять при отборе монолитов твёрдых и полутвёрдых пылевато-глинистых непросадочных грунтов. В зарубежной практике забивные грунтоносы не нашли широкого применения [3, 6].

В отечественной практике имеется опыт отбора монолитов лессовых грунтов "клюющим" способом (одноударной забивкой) [16, 17], повышающий качество отбора монолитов по сравнению с забивным способом. Однако одноударный способ имеет существенные недостатки, сдерживающие его распространение: с одного уровня можно отобрать только один монолит ограниченных размеров; не гарантирован отрыв от грунтового массива и поднятие монолита на поверхность без выскользывания; при отборе водонасыщенных грунтов мгновенное погружение грунтоноса резко повышает поровое давление и нарушает природное сложение грунта в монолите; отбор монолитов чередуется с бурением скважины, расширением её ствола и зачисткой забоя, что увеличивает число и длительность вспомогательных операций и усложняет технологию отбора монолитов.

Известные обуривающие грунтоносы [3, 5] имеют ограниченное применение, т.к. имеют ряд конструктивных и эксплуатационных недостатков [18, 19], из-за которых не гарантируется сохранение природного сложения грунта в отбираемых монолитах. Основными недостатками известных обуривающих грунтоносов являются: проникновение вибраций от вращающейся буровой штанги на грунтоприёмную гильзу грунтоноса; прокручивание грунтоприёмной гильзы при попадании выбуренной породы в пространство между её наружной поверхностью и вращающимся корпусом; не гарантирован отрыв монолита от массива и удержание его в грунтоносе при подъёме на поверхность; сложность изготовления и разборки при извлечении монолитов.

Обуривающие грунтоносы не нашли широкого распространения и за рубежом [3, 6].

В связи с отсутствием обуривающих грунтоносов, гарантирующих качественный отбор монолитов грунтов, отбор монолитов грунтов из скважин осуществляют главным образом вдавливаемыми грунтоносами.

За рубежом отбор монолитов грунтов вдавливаемыми грунтоносами составляет 95 % [6].

3 Вдавливаемые грунтоносы

Конструктивно вдавливаемые грунтоносы состоят из корпуса (грунтоприёмной гильзы), оснащенного башмаком. Башмак имеет режущую кромку, образованную конусной заточкой. Отбор монолитов грунтов вдавливаемыми грунтоносами осуществляется путём их вырезания из грунтового массива режущей кромкой башмака, перемещаемой вдавливающим усилием.

Отбор монолитов грунтов вдавливаемыми грунтоносами осуществляется с равномерной скоростью их вдавливания в грунтовой массив, что способствует сохранению природного сложения грунтов в отбираемых монолитах.

Однако при вдавливании грунтонос выдавливает для себя в грунтовой массиве пространство, нарушая при этом природное сложение грунта в зонах, взаимодействующих с грунтоносом, в т.ч. в монолите [2, 3], в котором происходит нарушение природного сложения грунта в I, II и III зонах (рис. 1).

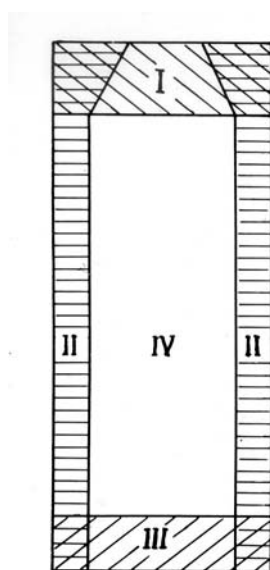


Рис. 1. Схематический продольный разрез монолита, отобранного вдавливаемым грунтоносом

В верхней части монолита (зона I) сложение грунта нарушается вследствие поочередного воздействия трёх основных факторов: осевого давления, передаваемого от буровой штанги башмаку грунтоноса и вызывающего значительные изменения природного состояния грунта; неполной очистки забоя скважины от разрыхлённой породы перед отбором монолитов грунтоносом; свободного выпирания грунта из-под башмака грунтоноса при начальном его вдавливании [2, 3]. В периферийной части монолита (зона II) сложение грунта нарушается в результате его трения о стенки грунтоноса. В нижней части монолита (зона III) сложение грунта нарушается при глубоком погружении грунтоноса вследствие поступления в его корпус уплотненного грунта. Лишь в центральной части монолита (зона IV) сохраняется природное сложение грунта.

При глубоком погружении грунтоноса значительно возрастают силы трения грунта о стенки грунтоноса и лобовое сопротивление грунтового массива по всему торцу башмака грунтоноса. В этом случае поступление грунта в грунтонос может вообще прекратиться и грунтонос будет погружаться, как тупая свая.

Размеры зон нарушения грунта в отбираемых монолитах зависят от конструктивных особенностей и методики применения грунтоносов, влияние которых на качество отбора монолитов не изучено. Уменьшение зон нарушения грунта в отбираемых монолитах может быть достигнуто подбором оптимальных соотношений конструктивных элементов и методики погружения грунтоносов. Для исключения зон с нарушенным природным сложением грунта при определении физико-механических свойств и повышения достоверности результатов диаметр отбираемых монолитов должен превосходить внутренний диаметр колец лабораторных приборов на удвоенную величину периферийной части монолита (рис. 1, зона II) [11].

Возникновение зон нарушения сложения грунтов в отбираемых монолитах приводит к тому, что существующие вдавливаемые грунтоносы не всегда удовлетворяют требованиям к качеству отбора монолитов грунтов [3, 20-

22], особенно при отборе недоуплотненных просадочных грунтов, у которых значительно уменьшается их пористость и просадочность [19, 20, 21, 23, 24].

Таким образом, несмотря на многочисленность и большую значимость проведённых исследовательских работ, существующая отечественная и зарубежная литература и нормальный ряд грунтоносов для отбора монолитов грунтов из буровых скважин не содержат рекомендаций по техническим средствам и методике отбора просадочных грунтов.

Учитывая то, что просадочные грунты занимают значительную часть территории России и в возрастающих масштабах используются в качестве оснований сооружений [25], для обеспечения сохранения природного сложения просадочных грунтов в отбираемых монолитах их отбор производят вручную из стенок открытых горных выработок (дудок, шурфов и т.п.) [5, 9, 11-14].

Отбор монолитов просадочных грунтов из стенок открытых горных выработок по сравнению с отбором из скважин имеет ряд достоинств:

- обеспечивает условия для отбора монолитов с гарантированной сохранностью природного сложения грунтов:

- в стенках, из которых отбираются монолиты, грунт имеет ненарушенное природное сложение и находится при бытовом давлении;

- размер и форма отбираемых монолитов не ограничен;

- с одной глубины можно отобрать несколько монолитов;

- обеспечивается возможность более точного выдерживания заданной глубины отбора монолитов;

- разбуренный грунт на забое выработки не оказывает влияния на качество отбираемых монолитов;

- при механизированном отборе гарантируется отрыв монолитов от массива и подъём на поверхность без выпадания из грунтоноса, а вдавливание грунтоноса в грунтовый массив может производиться с упором в противоположную стенку без анкерения вливающего механизма.

Однако отбор монолитов просадочных грунтов из открытых горных выработок вручную представляет собой трудоёмкую операцию, требующую

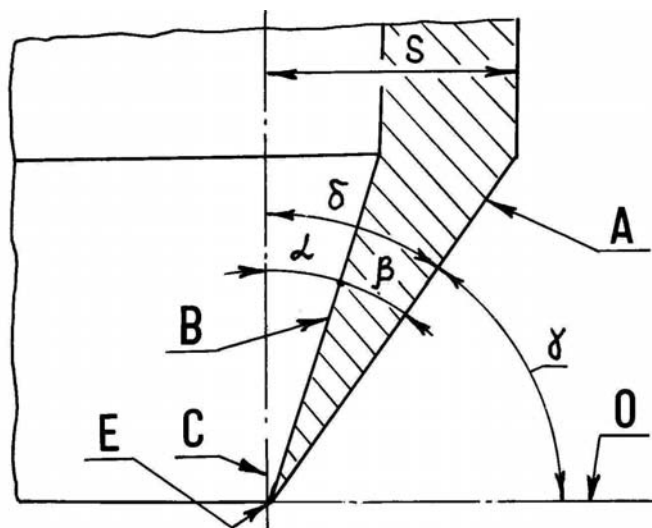
значительных материальных и физических затрат, а также мастерства рабочего. При этом рабочий должен спускаться в выработку, а для его безопасности выработка должна оборудоваться специальной крепью стенок, спуско-подъёмным приспособлением и принудительной вентиляцией.

Кроме того отбор монолитов грунтов из шурфов связан с большим объёмом земляных работ, значительная часть которых выполняется вручную. Проходка дудки осуществляют механическим способом, но отбор монолитов грунтов вручную из дудок неудобен из-за ограниченности места для действий рабочего и требует увеличения глубины дудки не менее чем на 1 м от нижнего уровня отбора монолитов, для вертикального положения рабочего.

Технические средства для механизированного отбора монолитов из дудок [26, 27] не нашли применения, так как создавались без учёта конструктивных и методических особенностей, имеющих место при отборе монолитов грунтов способом вдавливания, и не обеспечили сохранность природного сложения грунтов в отбираемых монолитах. Отбираемые с помощью их монолиты грунтов получались раздробленными сквозными трещинами на отдельные диски.

4 Влияние конструктивных элементов и методики вдавливания грунтоносов на качество отбора монолитов

Если рассмотреть башмак вдавливаемого грунтоноса в секущей плоскости, проходящей по образующей, то он может быть представлен как резец с геометрическими элементами, аналогичными металлорежущим резцам [28], у которого основными элементами являются: угол резания δ , угол заострения β , передний угол γ и главный задний угол α (рис. 2).



A – передняя поверхность; *B* – задняя поверхность; *E* – главная режущая кромка; *C* – плоскость резания; *O* – основная плоскость; α – главный задний угол; β – угол заострения; γ – передний угол; δ – угол резания; *S* – толщина стенки

Рис. 2. Элементы башмака вдавливаемых грунтоносов

В зависимости от вида и целей работ используют башмаки (рис. 2 и 3) с различной формой заточки. У вдавливаемых грунтоносов наибольшее распространение получила заточка башмака с наружным конусом и задним углом $\alpha = 0$ (рис. 3з) [2, 3].

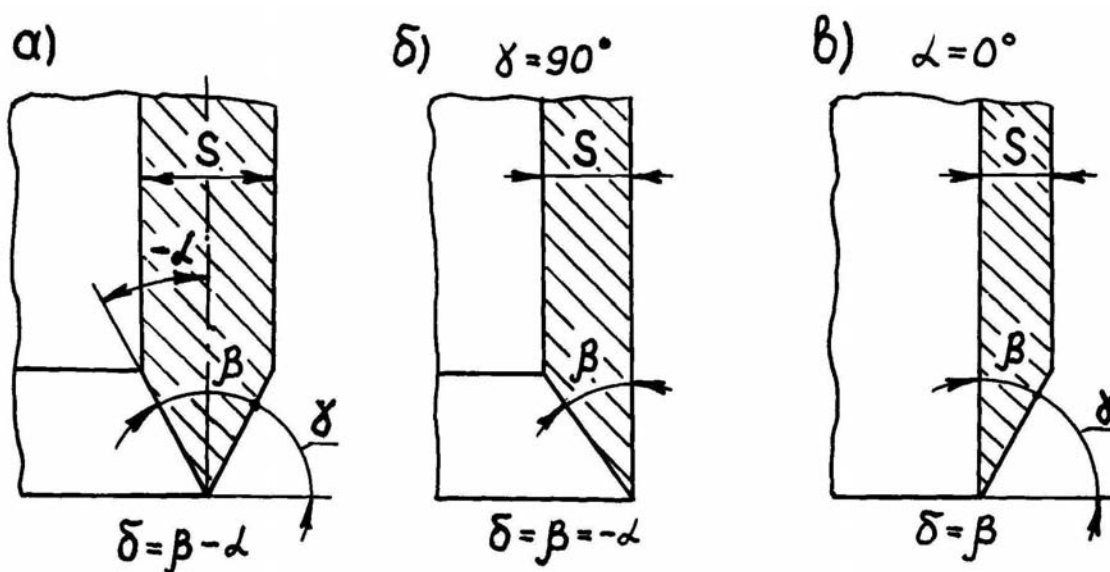


Рис. 3. Формы заточки башмака вдавливаемых грунтоносов:

- a)* – двухсторонняя, *б)* – односторонняя внутренняя;
- в)* – односторонняя наружная

Существенными отличиями башмака вдавливаемых грунтоносов от металлорежущих резцов являются:

- значительное заострение режущей кромки (γ в 3-10 раз больше β), снижающее её стойкость и приближающее башмак к форме ножа;
- выполнение главной режущей кромки замкнутой по периметру (круглому, квадратному и т.п.). При этом передняя и задняя образующие (рис. 2) создают соответственно переднюю A и заднюю B поверхности, а образующая резания – поверхность резания C .

Внедрение башмака грунтоноса осуществляется в сплошной грунтовой массив с образованием в нем ствола скважины и вырезания из него монолита грунта, расклинивания и вдавливания лишнего грунта в стенки скважины без его разбуривания.

Расклинивание и вдавливание в стенки скважины лишнего грунта сопровождается образованием в грунтовой массиве зон уплотнения и сдвигов перед передней (конусной) поверхностью башмака [29-31]. С увеличением глубины погружения зоны нарушения грунта в грунтовой массиве увеличиваются и оказывают влияние на качество отбираемых монолитов. Размеры этих зон зависят от угла резания δ и толщины стенки S грунтоноса. Установлено, что чем меньше угол резания и чем тоньше стенка грунтоноса, тем меньше величина зон уплотнения и сдвигов [8, 32, 33]. Поэтому многие специалисты стремятся уменьшить угол резания и толщину стенки грунтоноса. Это положение нашло отражение в ГОСТ 12071 [9], согласно которому угол резания δ должен быть от 7° до 11° , а допускаемая толщина стенки S не должна превышать 3 мм. В отечественной и зарубежной практике известен опыт применения грунтоносов с более тонкой стенкой до 1 мм [3, 5, 8, 24]. При использовании тонкостенных грунтоносов зоны нарушения грунта в массиве перед передней поверхностью башмака уменьшаются до размеров, не оказывающих существенного влияния на нарушение природного сложения грунта в отбираемых монолитах.

Уменьшение угла резания и толщины стенки грунтоноса повышает качество отбора монолитов, но, вместе с тем, существенно уменьшает прочность и долговечность грунтоносов и усложняет их изготовление, а уменьшение толщины стенки, кроме того, исключает использование конструктивных элементов, уменьшающих трение грунтоносов о монолит и скважину, что увеличивает расход вдавливающего усилия и усложняет извлечение монолита из грунтоноса. В свою очередь трение монолита грунта о грунтонос приводит к его уплотнению, снижает качество отбора монолитов и эффект, достигаемый уменьшением толщины стенки [2, 30]. Сокращается длина рейса и высота отбираемых монолитов грунтов, т.к. с увеличением глубины погружения грунтоноса уплотнение грунта, вызываемое трением о грунтонос, развивается настолько, что поступление монолита грунта в грунтонос прекращается и возникает "свайный эффект", когда грунтонос вместе с монолитом грунта работают как одно сплошное тело. При этом природное сложение грунта нарушается не только в монолите, но и на забое скважины.

Для уменьшения трения монолита грунта о внутреннюю поверхность грунтоноса диаметр входного отверстия башмака делают несколько меньше (сужают) внутреннего диаметра корпуса грунтоноса [5, 9, 30], размещают над башмаком фольгу или нейлоновый чулок, которые покрывают поступающий монолит грунта и изолируют его от трения со стенками [3]. Однако при этом увеличивается толщина стенки и усложняется конструкция грунтоноса.

Таким образом, конструктивные параметры вдавливаемых грунтоносов находятся в тесной взаимосвязи с технологическими параметрами и качеством отбора монолитов грунтов. Для получения максимального качества отбора монолитов грунтов конструктивные параметры должны находиться в оптимальном соотношении с технологическими.

В соответствии с нормативными и методическими документами [5, 9, 11-14] отбор монолитов грунтов из горных выработок рекомендуется производить кубической (или параллелепипедной) формы вручную размерами 200x200x200

мм. Монолиты грунтов кубической формы удобнее транспортировать и разделявать. Но сведений о качестве отбора монолитов грунтов из дудок грунтоносами, имеющими в поперечном сечении квадратную форму, нет.

При механической проходке дудок грунт на их стенках нарушается и при отборе монолитов грунтов должен удаляться. От толщины слоя нарушенного грунта на стенках дудок зависит рабочая длина грунтоприёмной гильзы. Сведений о величине нарушенного слоя грунта на стенках дудок, пройденных механическим способом, нет.

Качество отбора монолитов грунтов в большой степени зависит от методики и режимов погружения грунтоносов.

Известно, что при погружении грунтоносов забивным (многоударным) способом монолиты грунтов сильно уплотняются и повреждаются трещинами [3, 30]. Причины этих повреждений не исследованы, поэтому не выработаны и мероприятия по их устранению.

Однако, известно, что сохранность монолитов грунтов, отбираемых одноударным (клюющим) способом погружения грунтоносов, выше забивного способа [16]. Очевидно, при погружении грунтоносов существенное влияние на сохранность природного сложения грунтов в отбираемых монолитах оказывают такие факторы как погружение грунтоноса за один рейс без скачков и остановок, сохранение направления оси вдавливания, предотвращение вибраций.

Влияние этих факторов на сохранность природного сложения грунтов в отбираемых монолитах не изучено.

Возникновение скачков при вдавливании грунтоноса и их величина зависят от конструкции (принципа действия) задавливающего механизма и площади контакта грунтоноса с грунтом. Существующие задавливающие механизмы не обеспечивают постоянного превышения вдавливающего усилия над сопротивлением грунта погружению грунтоноса и жесткую связь грунтоноса с задавливающим механизмом, поэтому вдавливание грунтоносов с их помощью происходит неравномерно с некоторыми остановками и скачками,

вызываемыми неоднородностью грунта и накоплением мощности задавливающего механизма. С увеличением глубины вдавливания грунтоноса увеличивается сопротивление грунтового массива вдавливанию грунтоноса за счёт увеличения поверхности трения грунтоноса о грунт. Из-за неоднородности грунта это увеличение происходит неравномерно, что также приводит к скачкообразности вдавливания грунтоноса.

Для уменьшения трения грунта по наружной поверхности грунтоноса и сохранения на одном уровне вдавливающего усилия независимо от глубины погружения грунтоноса в конструкцию башмака вводят наружный расширяющий выступ [5], влияние которого на равномерность вдавливания грунтоноса и сохранность монолитов не изучено.

Для обеспечения равномерного вдавливания грунтоносов необходимо создать задавливающий механизм, лишенный отмеченных выше недостатков, и провести соответствующие исследования его эффективности.

ВЫВОДЫ

1 Проблема отбора монолитов просадочных грунтов с сохранением природного сложения является весьма актуальной, т.к. просадочные грунты занимают значительную часть территории России и в возрастающих масштабах используются в качестве оснований сооружений.

2 Существующая отечественная и зарубежная литература не содержит рекомендаций по методике и технике отбора просадочных грунтов. Более эффективным, получившим наибольшее применение, является вдавливающий способ отбора монолитов. Однако существующие вдавливаемые грунтоносы не всегда удовлетворяют требованиям и качеству отбора монолитов, в частности, просадочных грунтов.

3 На сохранность природного сложения грунтов в монолитах, отбираемых вдавливаемыми грунтоносами, оказывают влияние конструктивные и технологические факторы, из которых не изучено влияние: формы грунтоноса в поперечном сечении; неравномерности скорости вдавливания; наружного выступа на башмаке; отклонения направления оси

вдавливания; вибраций при передаче вдавливающего усилия; толщины слоя грунта, сложение которого нарушено при проходке дудки.

4 Одним из перспективных направлений решения проблемы сохранения природного сложения просадочных грунтов в отбираемых монолитах является совершенствование методики и техники отбора монолитов грунтов вдавливающим способом из стенок дудок и из буровых скважин и разработка соответствующих грунтоносков с оптимальным соотношением конструктивных параметров и технологии их применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Тычина Н.И.** Исследования влияния конструкций грунтоносков и способов их погружения на свойства грунтов в монолитах, отбираемых из буровых скважин: автореф. дис. канд. техн. наук. – М.: ПНИИИС, 1971. – 22 с.

2. **Васильев А.В.** Отбор проб горных пород при инженерно-геологических исследованиях. – М.: Недра, 1970. – 72 с.

3. Материалы к совещанию по методике и технике отбора монолитов горных пород при инженерно-геологических исследованиях (Белгород, 31 мая - 4 июня 1966 г.). – М.: ВСЕГИНГЕО, 1966. – 160 с.

4. Report of the subcommittie on problems and practices of soils sampling. Proceeding of the sixth international conference on soil mechanics and foundation engineering . V.III, Montreal, 1965. University of Toronto press. – 1966.

5. Основные методические положения по отбору инженерно-геологических проб горных пород (Утв. протоколом 19-го заседания Постоянной комиссии СЭВ по геологии, 6-12 октября 1970 г., г. Стары Смоковец в ЧССР). – М.: ВСЕГИНГЕО, 1971. – 40 с.

6. **Малышев М.В., Амарян Л.С., Васильев А.В.** Методика и техника отбора образцов связных грунтов // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1982. – № 2. – С. 29-30.

7. **Малышев М.В.** Международный симпозиум по вопросам отбора образцов грунта // Основания. Фундаменты и механика грунтов. –1979. – Вып. 6. – С. 29.

8. Soil mechanics and foundation engineering. – Tenth International conference. (Stockholm, 15-19 June 1981), V. 2. – Rotterdam, 1981.

9. ГОСТ 12071-2000. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

10. **Абрамов С.П., Васильев А.В., Ребрик Б.М., Тычина Н.И.** О нормальном ряде грунтоносков для отбора монолитов грунтов из буровых скважин при инженерно-геологических изысканиях // Вопросы методики и техники отбора монолитов грунтов из буровых скважин при инженерно-геологических изысканиях / Тр. ПНИИИСа, том IX. – М., 1971. – С. 125-143.

11. Рекомендации по отбору монолитов грунтоносами нормального ряда (ПНИИИС). – М.: ЦТИСИЗ, 1974. – 33 с.

12. Методическое пособие по инженерно геологическому изучению горных пород. В 2-х томах. Том I. Полевые методы. – М.: Недра, 1984. – 423 с.

13. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений / НИИОСП им. Герсеванова. – М.: Стройиздат, 1985. – 415 с.

14. Рекомендации по отбору, упаковке, транспортированию и хранению образцов грунтов при инженерно-геологических изысканиях для строительства. – М., Изд-во литературы по строительству, 1970. – 24 с.

15. Sub-comitee on soil sampling. Japanise SOC. SMFE. Sampling manual. – 1972.

16. **Биневич Б.А.** Методика ускоренного инженерно-геологического опробования лессовых пород: автореф. дис. канд. техн. наук. – М.: ПНИИИС, 1986. – 27 с.

17. **Юровский Б.Л., Горелик А.М., Биневич Б.А.** Эффективная методика и технология опробования лёссовых пород при инженерно-геологических изысканиях для транспортного строительства // Проблемы лёссовых пород в сейсмических районах / Тез. докл. Всесоюзного совещания (Самарканд, 24-26 сентября 1980 г.). – Ташкент: Изд-во "Фан". – С. 67-68.

18. **Васильев А.В.** К вопросу об изменении напряженного состояния грунтов при погружении грунтоносов вращательным и обуривающим

способами // Вопросы техники инженерных изысканий для строительства / Тр. ПНИИИСа, вып. 37. – М.: Стройиздат, 1975. – С. 80-93.

19. **Вознюк Г.С., Дружинин М.К., Маливанченко П.И.** Грунтоносы на линейных изысканиях // Транспортное строительство. – 1964. – № 6. – С. 39-40.

20. **Краснопольская Н.А.** К вопросу об отборе проб макропористых лессовидных грунтов грунтоносом // Работы кафедры строительной конструкции / Тр. Новочеркасского политех. ин-та, том 147. – Новочеркасск, 1963. – С. 61-66.

21. **Ребрик Б.М., Цынский Б.В., Покровский И.Б.** и др. Сопоставление физико-механических свойств лессовых грунтов в монолитах, отобранных различными способами // Вопросы техники инженерных изысканий / Тр. ПНИИИСа, том XIV. – М., 1971. – С. 61-70.

22. **Тычина Н.И.** Исследования изменения сложения грунта в монолитах при отборе их грунтоносами // Вопросы методики и техники инженерных изысканий в строительстве / Тр. ПНИИИСа, том 3. – М., 1970. – С. 173-189.

23. **Егоров С.Н., Сергеева И.Н., Страхова Е.Н.** К вопросу о влиянии способа отбора монолитов просадочных грунтов на их сжимаемость и относительную просадочность // Вопросы инженерной геологии, проектирования и строительства оснований и фундаментов в Нижнем Поволжье / Тез. докл. и науч. сообщ. конф-и. – Волгоград, 1973. – С. 65-68.

24. **Тофанюк Ф.С.** Об определении свойств лёссовых грунтов по монолитам, отобранным тонкостенным грунтоносом / Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1972. – № 4. – С. 10-11.

25. **Сергеев Е.М.** Инженерная геология. – М., Изд-во МГУ, 1982. – 248 с.

26. **Никифорова Г.М.** Приспособление для отбора монолита грунта из дудок (монолитотборник) // Инженерно-строительные изыскания. – М.: Стройиздат, 1977. – № 1(45). – С. 69-72.

27. **Швецов В.М., Зеленцов О.В., Виноградов А.Г.** и др. Дистанционный способ отбора монолитов грунтов из скважин большого диаметра при производстве инженерных изысканий // Инженерные изыскания в

строительстве. Техника и технология инженерных изысканий / Реф. информ. ЦНИИСа, серия XV. – М., 1978. – Вып. 7(72). – С. 26-31.

28. **Семенченко И.И., Катюшин В.М., Сахаров Г.Н.** Проектирование металлорежущих инструментов. – М.: Изд-во машиностроит. лит-ры, 1963. – 952 с.

29. **Васильев А.В.** О развитии зон сдвигов в глинистых и песчаных грунтах при вдавливании лабораторных пробоотборников // Вопросы техники инженерных изысканий для строительства / Тр. ПНИИИСа, вып. 37. – М.: Стройиздат, 1975. – С. 94-103.

30. Вопросы методики и техники отбора монолитов из буровых скважин при инженерно-геологических изысканиях / Тр. ПНИИИСа, том IX. – М., 1971. – 156 с.

31. **Цынский Б.В.** Методика и результаты экспериментальных исследований геометрии башмака бурового наконечника для ударного (кольцевым забоем) и вибрационного способов бурения // Научная методика и практика инженерных изысканий / Тр. ПНИИИСа, вып. 55. – М., Стройиздат, 1978. – С. 74-89.

32. **Васильев А.В.** Об изменении напряженного состояния грунта при вдавливании грунтоноса // Вопросы методики и техники отбора монолитов грунтов из буровых скважин при инженерно-геологических изысканиях / Тр. ПНИИИСа, том IX. – М., 1971. – С. 24-41.

33. **Ребрик Б.М., Васильев А.В., Тычина Н.И.** О развитии зон смещения частиц песчаного грунта при вдавливании стальных пластин // Вопросы методики и техники отбора монолитов грунтов из буровых скважин при инженерно-геологических изысканиях / Тр. ПНИИИСа, том IX. – М., 1971. – С. 42-51.

REFERENCES

1. **Tychina N.I.** Studies of the effect of structures corer and how they dive on the properties of soils in the monoliths sampled from boreholes: Author. Dis. cand. tehn. Sciences. - M.: PNIIS, 1971. – 22 p.

2. **Vasilyev A.V.** Sampling of rocks in geotechnical studies. – M.: Nedra, 1970. – 72 p.
3. Materials for the meeting on the methodology and technique of selection of rock monoliths in the geotechnical studies (Belgorod, 31 May - 4 June 1966). – M.: VSEGINGEO, 1966. – 160 p.
4. Report of the subcommittee on problems and practices of soils sampling. Proceeding of the sixth international conference on soil mechanics and foundation engineering. V.III, Montreal, 1965. University of Toronto press. – 1966.
5. Basic methodical positions on the selection of geotechnical rock samples (Approved. Protocol of the 19th meeting of the Standing Committee of the CMEA on geology, 6-12 October 1970, Stary Smokovec in Czechoslovakia). – M.: VSEGINGEO, 1971. – 40 p.
6. **Malyshev M.V., Amaryan L.S., Vasilyev A.V.** Methods and techniques for sampling cohesive soils // Grounds, foundations and geotechnics. – 1982. – № 2. – P. 29-30.
7. **Malyshev M.V.** International Symposium on soil sampling // Grounds. Foundations and soil mechanics. – 1979. – Vol. 6. – P. 29.
8. Soil mechanics and foundation engineering. – Tenth International conference. (Stockholm, 15-19 June 1981), V. 2. – Rotterdam, 1981.
9. GOST 12071-2000. Soils. Sampling, packing, transportation and storage of samples.
10. **Abramov S.P., Vasiliev A.V., Rebrik B.M., Tychina N.I.** On the normal range corer for sampling soil monoliths from wells in the geotechnical investigations // Questions of methods and techniques of sampling of soil monoliths from wells in the geotechnical investigations / Tr. PNIIS, Volume IX. – M., 1971. – P. 125-143.
11. Guidelines for the Selection of monoliths corer normal range (PNIIS). – M.: TSTISIZ, 1974. – 33 p.
12. Toolkit engineering geological study of rocks. The 2 vols. Volume I. Field methods. – M.: Nedra, 1984. – 423 p.

13. Manual for designing foundations of buildings / NIIOSP them. Gersevanov. – М.: Stroyizdat, 1985. – 415 p.

14. Recommendations for the Selection, packaging, transportation and storage of soil samples in the geotechnical investigations for construction. – М., Publishing House of Literature on construction, 1970. – 24 p.

15. Sub-committee on soil sampling. Japanese SOC. SMFE. Sampling manual. – 1972.

16. **Binevich B.A.** Methods of accelerated engineering-geological testing loess rocks: Author. Dis. cand. tehn. Sciences. – М.: PNIIS, 1986. – 27 p.

17. **Jurowski B.L., Gorelik A.M., Binevich B.A.** Effective methods and technology testing loess in geological engineering surveys for the construction of transport // Problems of loess in seismic regions / Tez. rep. All-Union Conference (Samarkand, 24-26 September 1980). – Tashkent: Publishing house "Fan". – P. 67-68.

18. **Vasiliev A.V.** On the question of changing the stress state of the soil corer rotational immersion and oburivayuschim ways // Questions equipment engineering surveys for construction / Tr. PNIIS Vol. 37. – М.: Stroyizdat, 1975. – P. 80-93.

19. **Voznyuk G.S., Druzhinin M.K., Malivanchenko P.I.** Corer on line surveys // Transport construction. – 1964. – № 6. – P. 39-40.

20. **Krasnopolskaya N.A.** On the issue of sampling macroporous loess soil corer // Works Department of building structure / Tr. Novochoerkassk Polytechnic. Inst Volume 147. – Novochoerkassk, 1963. – P. 61-66.

21. **Rebrik B.M., Tsynsky B.V., Pokrovsky I.B.** et al. A comparison of the physical and mechanical properties of loess soils in the monoliths, selected in various ways // Questions of technology engineering research / Tr. PNIIS, Volume XIV. – М., 1971. – P. 61-70.

22. **Tychina N.I.** Research changes adding soil monoliths in the selection of their corer // Questions of methods and techniques of engineering surveys in construction / Tr. PNIIS, Volume 3. – М., 1970. – P. 173-189.

23. **Egorov S.N., Sergeyeva I.N., Strahov E.N.** On the effect of the method of selection of soil monoliths subsiding their compressibility and subsidence relative // Questions of engineering geology, engineering and construction of bases and foundations in the Lower Volga / Tez. rep. and learn. msg. conf. - Volgograd, 1973. – P. 65-68.

24. **Tofanyuk F.S.** Determining the properties of loess soil monoliths, thin-walled selected corer / Grounds, foundations and geotechnics. – 1972. – № 4. – P. 10-11.

25. **Sergeev E.M.** Engineering geology. Moscow, MGU, 1982. – 248 p.

26. **Nikiforov G.M.** Device for the selection of soil monoliths of horns (monolitoobornik) // construction and engineering research. – M.: Stroyizdat, 1977. – № 1 (45). –P. 69-72.

27. **Shvetsov V.M., Zelencov O.V., Vinogradov A.G.** et al. Remote method of selection of soil monoliths of large diameter wells in the production of engineering studies // Engineering surveys for construction. Engineering and technology engineering research / Ref. Inf. ZNIIS Series XV. – M., 1978. – Vol. 7 (72). –P. 26-31.

28. **Semenchenko I.I., Katyushin V.M., Sakharov G.N.** Design of cutting tools. – M.: Publishing House building equipmen. lit-ry, 1963. – 952 p.

29. **Vasiliev A.V.** On the development of shear zones in clay and sandy soils indentation laboratory samplers // Questions of technology of engineering studies for the construction / Tr. PNIIS Vol. 37. – M.: Stroyizdat, 1975. – P. 94-103.

30. Questions of selection methods and techniques monoliths of drilling wells in geological engineering surveys / Tr. PNIIS, Volume IX. – M., 1971. – 156 p.

31. **Tsynsky B.V.** The methodology and results of experimental studies of geometry shoe drill bit for hammer (ring slaughter) and vibration drilling methods // Scientific methodology and practice of engineering studies / Tr. PNIIS Vol. 55. – M. Stroyizdat, 1978. – P. 74-89.

32. **Vasiliev A.V.** To change the stress state of the soil corer indentation // Questions of methods and techniques of sampling of soil monoliths from wells in the geotechnical investigations / Tr. PNIIS, Volume IX. – M., 1971. – P. 24-41.

33. **Rebrik B.M., Vasilyev A.V., Tychina N.I.** On the development of areas of sandy soil particle displacement indentation steel plates // Questions of methods and techniques of soil sampling monocytes from wells in the geotechnical investigations / Tr. PNIIS, Volume IX. – M., 1971. – P. 42-51.

ANALYSIS METHODS AND TECHNIQUES MONOLITH SOIL SELECTION

V.V. DENISENKO

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072
e-mail: devivi@yandex.ru*

It describes the state of the art techniques and the selection of soil monoliths, the normal range corer for sampling of monoliths of various soils, especially the work pressed corer, the impact of structural elements and techniques of pressing corer quality selection of monoliths. It is noted that of the normal number of the most widely corer corer is pressed, the current domestic and foreign literature does not contain recommendations on the technical means and methods of sampling of soil subsidence, and the normal range corer does not ensure the safety of the addition of natural soils sampled monolith. Showing no study of factors affecting the quality of the selection of soil monoliths and ways of improving methods and techniques of sampling of monoliths of ground subsidence.

Key words: soil subsidence, soil monolith, a natural addition, excavation, well, pipe, selection monoliths corer.