**Саморегулируемая организация**

**Ассоциация**

**«КубаньСтройИзыскания»**



**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

**ГРУНТЫ**

**Отбор монолитов просадочных грунтов из буровых скважин**

**вдавливаемым зондом-грунтоносом ЗГ-133**

**СТО 60284311-006-2018**

**Первая редакция**

**Краснодар**

**2018**

**Предисловие**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Федеральным законом от 1 мая 2007 г. № 65-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О техническом регулировании», а правила применения Стандарта организации установлены ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения.

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН авторским коллективом – кандидатом технических наук, доцентом кафедры Кадастра и геоинженерии Кубанского государственного технологического университета В.В. Денисенко и кандидатом технических наук, профессором кафедры Оснований и фундаментов Кубанского государственного аграрного университета П.А. Ляшенко.

2 ВНЕСЕН ООО «КраснодарТИСИЗ», Советом саморегулируемой организации Ассоциация «КубаньСтройИзыскания».

3 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ Протоколом общего собрания СРО Ассоциация «КубаньСтройИзыскания» № 1 от 14 февраля 2018 года.

4 Введен ВПЕРВЫЕ

В настоящем стандарте использовано изобретение, защищенное Патентом Российской Федерации № 2174597 на изобретение «Грунтонос».Авторыизобретения **–** Денисенко В.В., Ляшенко П.А.

Информация об изменениях к настоящему стандарту, его пересмотре (замене) или отмене размещается в информационной системе общего пользования на официальном сайте СРО Ассоциация «КубаньСтройИзыскания» [www.kubstriz.ru](http://www.kubstriz.ru) и направляется каждому члену СРО Ассоциация «КубаньСтройИзыскания» посредством почтовой, факсимильной или электронной связи.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения СРО Ассоциация «КубаньСтройИзыскания».

**Введение**

Современные тенденции научно-технического прогресса в инженерных изысканиях заключаются в повышении достоверности и точности результатов, сокращении сроков изысканий, автоматизации и механизации работ, сокращении доли ручного труда [1].

Одной из важнейших задач инженерно-геологических изысканий для строительства является достоверное определение физико-механических свойств грунтов. Чем достовернее они будут определены, тем гарантированнее будет обеспечение безопасности зданий и сооружений, надёжнее и экономичнее проектирование и строительство.

Основные объемы определения физико-механических свойств грунтов осуществляются в лабораторных условиях по монолитам грунтов, отобранным из изучаемого грунтового массива. Достоверность результатов определения физико-механических свойств грунтов зависит от степени сохранности природного сложения грунтов в отобранных монолитах. Чем выше степень сохранности природного сложения грунтов в отобранных монолитах, тем достовернее будут результаты лабораторных определений.

В отечественной и зарубежной практике отбор монолитов грунтов осуществляют главным образом вдавливаемыми грунтоносами (до 95 %) [2], так как надёжны в работе и гарантируют сохранение природного сложения грунтов в отбираемых монолитах.

Существующие вдавливаемые грунтоносы имеют конструктивные и технологические недостатки, из-за которых не всегда удовлетворяют требованиям к качеству отбора монолитов грунтов, в частности, просадочных грунтов [3-15].

Просадочные грунты занимают значительную часть территории России и в возрастающих масштабах используются в качестве оснований зданий и сооружений [16]. Проблема отбора монолитов просадочных грунтов с сохранением природного сложения является весьма актуальной, а работы по совершенствованию техники и технологии отбора монолитов грунтов вдавливаемыми грунтоносами представляют большой практический интерес.

В настоящем стандарте приведена технология отбора монолитов просадочных грунтов ненарушенного природного сложения полутвердой и тугопластичной консистенции из буровых скважин вдавливаемым зондом-грунтоносом ЗГ-133 и его конструкция, которая разработана на основе результатов многолетней работы авторов по совершенствованию техники и технологииотбора монолитов просадочных грунтов вдавливаемыми грунтоносами [17-25].

Испытаниями установлено [22-24], что технология отбора монолитов просадочных грунтов ненарушенного природного сложения зонд-грунтоносом ЗГ-133 обеспечивает:

- высокую степень сохранности природного сложения просадочных грунтов в отбираемых монолитах (коэффициент корреляции по плотности скелета грунтов с монолитами, отобранными эталонным способом вручную, составил 0,820) и может использоваться при исследовании свойств просадочных и непросадочных грунтов для зданий и сооружений пониженного и нормального уровня ответственности;

- отбор монолитов грунтов высотой до 1,15 м, позволяющий точно определять место отбора монолита в разрезе, что особенно важно в связи с цикличностью строения опробуемых толщ;

- сплошной отбор монолитов грунтов одновременно с проходкой буровых скважин без смены инструмента и анкерения буровой установки, сокращает объем проходческих работ, упрощает методику отбора монолитов грунтов и существенно повышает производительность работ. Так, для проходки буровой скважины глубиной 10 м с одновременным сплошным отбором монолитов грунтов бригаде из двух человек требуется около 2 ч.

Кроме того зонд-грунтонос ЗГ-133:

- прост в изготовлении (для изготовления корпуса зонда-грунтоноса могут использоваться обсадные или буровые трубы без дополнительной механической обработки внутренней и наружной поверхностей);

- прост в эксплуатации и ремонте и долговечен в эксплуатации (уход за грунтоносом заключается главным образом в обеспечении исправного состояния башмака и своевременной его заточке или замене);

- уменьшает требуемую мощность вдавливающего механизма.

|  |
| --- |
| **СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ** |
| **ГРУНТЫ**  **Отбор монолитов просадочных грунтов из буровых скважин**  **вдавливаемым зондом-грунтоносом ЗГ-133** |

**Дата введения – 2018-02-14**

# Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на отбор монолитов просадочных грунтов ненарушенного природного сложения полутвердой и тугопластичной консистенции из буровых скважин вдавливаемым зондом-грунтоносом ЗГ-133 для зданий и сооружений пониженного и нормального уровня ответственности и устанавливает технологию отбора монолитов грунта из буровых скважин.

1.2 Настоящий стандарт может применяться для отбора монолитов песчаных, пылеватых и глинистых непросадочных грунтов ненарушенного и нарушенного природного сложения полутвердой и тугопластичной консистенции из буровых скважин вдавливаемым зондом-грунтоносом ЗГ-133.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 5180–2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

ГОСТ 12071–2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

ГОСТ 12248–2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 12536–2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава

ГОСТ 22733–2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23161–2012 Грунты. Метод лабораторного определения характеристик просадочности

ГОСТ 23740–2016 Грунты. Методы определения содержания органических веществ

ГОСТ 25100–2011 Грунты. Классификация

ГОСТ 30416–2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» на текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

**3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применены термины и определения по стандартам, приведенным в разделе 2 «Нормативные ссылки», а также следующие термины с соответствующими определениями:

**Буровая скважина** –  горная выработка круглого сечения диаметром от 50 мм до 325 мм, пробуренная с поверхности грунтового массива с помощью бурового станка;

**Вдавливаемый зонд-грунтонос** – устройство для отбора монолитов грунта путем вдавливания в грунтовый массив без вибрации, ударов и вращения;

**Монолит** **грунта** – объем грунта определенной формы, в котором при отборе из грунтового массива сохранены природное сложение и влажность грунта;

**Образец грунта нарушенного сложения** – объем грунта, в котором при отборе из грунтового массива изменились природное сложение и (или) влажность грунта;

**Просадочный грунт** – недоуплотненный структурно-неустойчивый глинистый грунт с быстро протекающими значительными осадками (просадками) под действием собственного веса при замачивании водой.

**4 Отбор монолитов просадочных грунтов из буровых скважин вдавливаемым зондом-грунтоносом**

4.1 Отбор монолитов грунта осуществляют для описания грунтов и определения их свойств в лабораторных условиях согласно ГОСТ 5180, ГОСТ 12248, ГОСТ 12536, ГОСТ 22733, ГОСТ 23161, ГОСТ 23740, ГОСТ 24143, ГОСТ 30416.

Монолиты грунта должны иметь объем достаточный для определения полного или планируемого комплекса физико-механических свойств грунтов.

4.2 Отбор монолитов грунта осуществляют зондом-грунтоносом путём его вдавливания в грунтовый массив. При этом режущее лезвие башмака зонда-грунтоноса вырезает из грунтового массива монолит, а наружная конусная поверхность башмака расклинивает и вдавливает лишний грунт в стороны и т.о. формирует ствол скважины без разбуривания грунта.

4.3 Перед спуском зонда-грунтоноса в буровую скважину производят зачистку забоя от осыпавшегося грунта и подготовку зонда-грунтоноса (проверяют надежность соединения башмака с корпусом зонда-грунтоноса и смазывают консистентной смазкой входное отверстие и наружную конусную поверхность башмака).

4.4 Зонд-грунтонос соединяют с буровой штангой и опускают на забой буровой скважины.

4.5 С помощью буровой установки или внешнего вдавливающего механизма производят плавное и равномерное без остановок вдавливание зонда-грунтоноса в забой буровой скважины со скоростью 0,5-2 м/мин и с сохранением постоянства оси вдавливания на глубину, равную высоте зонда-грунтоноса или равной требуемой высоте монолита грунта. Максимальная глубина вдавливания зонда-грунтоноса за один рейс составляет 1155 мм.

4.5.1 При вдавливании зонда-грунтоноса в забой буровой скважины вырезаемый из грунтового массива монолит грунта поступает в корпус зонда-грунтоноса. При этом воздух, находящийся на забое буровой скважины, свободно выходит через предусмотренные в зонде-грунтоносе отверстия.

4.5.2 Плавное и равномерное вдавливание зонда-грунтоноса в массив грунта способствует сохранению природного сложения грунтов в отбираемых монолитах, исключает наличие трещин, разрывов, уплотненных зон в монолите.

4.6 После вдавливания зонда-грунтоноса в забой буровой скважины на проектную глубину зонд-грунтонос оставляют в покое на 1,5-2 мин. За это время монолит грунта, освобожденный от давления грунтового массива, немного разуплотняется и более плотно прилегает к поверхности входного отверстия зонда-грунтоноса, чем обеспечивается гарантированный отрыв монолита грунта от грунтового массива при извлечении зонда-грунтоноса из буровой скважины.

4.7 Затем зонд-грунтонос медленно и равномерно без сотрясений и ударов поднимают на поверхность буровой скважины.

4.8 На поверхности буровой скважины из зонда-грунтоноса извлекают монолит грунта целиком высотой до 1155 мм или по частям высотой до 380 мм.

4.8.1 Для извлечения монолита грунта целиком высотой до 1150 мм (максимальной высоты, отбираемой зондом-грунтоносом) освобождают монолит от защемления во входном отверстии башмака путем зачистки грунта в его входном отверстии, снимают башмак и с помощью бокового окна осторожно, не допуская сотрясений и ударов, выдвигают монолит грунта из зонда-грунтоноса.

4.8.2 Для извлечения монолита грунта по частям от монолита осекают часть любой высоты до 380 мм, но не менее 100 мм, и поддерживая ее сверху и снизу, осторожно извлекают через расширенную часть бокового окна зонда-грунтоноса. Аналогичным образом извлекают по частям оставшийся в зонде-грунтоносе монолит, предварительно продвинув его к расширенной части бокового окна.

Извлечение монолита по частям исключает сотрясение зонда-грунтоноса и нарушение природного сложения грунта в монолите при этом, разборка зонда-грунтоноса не требуется.

4.8.3 Монолиты грунта сразу после извлечения из зонда-грунтоноса ориентируют (отмечают верх монолита) и герметически упаковывают вместе с этикеткой, оформленной и содержащей сведения о монолите в соответствии с требованиями ГОСТ 12071.

4.9 Освобожденный от монолита грунта зонд-грунтонос очищают от грунта, поверхность входного отверстия и режущего лезвия зонда-грунтоноса смазывают консистентной смазкой и производят очередной отбор монолита грунта.

**5 Оборудование и приспособления**

5.1 Для отбора монолитов просадочного грунта из буровых скважин используют зонд-грунтонос ЗГ-133 [22].

5.2 Основными элементами зонда-грунтоноса ЗГ-133 [24] являются башмак 1 и корпус 2 (рисунок 1).

|  |
| --- |
| Описание: D:\1 ТВОРДЕЛА ДВВ 28.04.17\4 Моногр Отбор, ПВН, НТР и статьи\Моногр-я Отбор\Рис и фото для монографии\ЗГ-133 с радиал отв.jpg |

|  |
| --- |
| Рисунок 1 – Зонд-грунтонос ЗГ-133:  а) – общий вид; б) – конструкция башмака  1 – башмак, 2 – корпус, 3 – боковое окно; 4 – силовая крышка; 5 – проходные отверстия; 6 – хвостовик |

|  |
| --- |
|  |

5.3 Башмак 1 предназначен для вырезания из грунтового массива монолита грунта при вдавливании зонда-грунтоноса в забой буровой скважины.

5.3.1 Башмак 1 имеет заострение, образованное двухступенчатой конусной наружной поверхностью.

Первая ступень конусной наружной поверхности башмака 1 размещена на утонченной его части, имеющей толщину стенки *S*1 = 2 мм, вторая − на утолщенной и отведена от первой на 25 мм. Угол заострения первой ступени *δ*1 = 30°, второй − *δ*2 = 25°.

Входное отверстие башмака 1 имеет диаметр *d* = 133 мм, для уменьшения трения монолита грунта о внутреннюю поверхность корпуса зонда-грунтоноса и высоту 5 мм, а затем расширяется на 0,5 мм (*d*1 = 133,5 мм) до перехода на внутренний диаметр корпуса 2, который на 2,5 мм больше внутреннего диаметра башмака 1 и составляет *d*к = 136 мм.

В зависимости от разновидности отбираемых грунтов используют башмак 1 с диаметром входного отверстия *d* = 133 мм – для отбора монолитов просадочных грунтов и с диаметром *d* = 131,5 мм – для отбора монолитов глин.

Режущая кромка башмака 1 притуплена для повышения стойкости радиусом 0,25 мм*.*

5.3.2 Диаметр наружного выступа башмака 1 на 3 мм больше наружного диаметра корпуса 2 для уменьшения трения грунта по наружной поверхности зонда-грунтоноса и сохранения на одном уровне вдавливающего усилия независимо от глубины погружения зонда-грунтоноса и составляет *D*в = 147 мм.

Наружный выступ башмака 1 имеет обратный конус равный 30о.

Выполнение конусной наружной поверхности башмака 1 двухступенчатой и уменьшение высоты его входного отверстия уменьшает зоны нарушения грунта в грунтовом массиве при вдавливании зонда-грунтоноса, оказывающие влияние на высокую степень сохранности отбираемого монолита грунта [20, 24].

5.3.3 Сужение входного отверстия и его высота равная 5 мм, а также наружный выступ башмака 1 исключают:

- трение грунта по внутренней и наружной поверхностям корпуса 2 зонда-грунтоноса при его вдавливании в грунтовый массив;

- обеспечивают постоянство сопротивления грунтового массива по мере увеличения глубины вдавливания зонда-грунтоноса и при извлечении зонда-грунтоноса из буровой скважины;

- снижают требования к мощности вдавливающего (извлекающего) механизма;

- снижают требования к качеству механической обработки внутренней и наружной поверхностей корпуса 2 [20, 24].

Обратный конус на наружном выступе башмака 1 упрощает и облегчает извлечение зонда-грунтоноса из буровой скважины.

Выполнение второй ступени конусной наружной поверхности башмака 1 на утолщенной части башмака 1 позволяет изготавливать его съемным (рисунок 1*б*) на резьбовом [21] или байонетном соединении и, таким образом, облегчает ремонт или замену и увеличивает срок службы башмака 1.

5.4 Корпус 2 предназначен для приема и сохранения монолита грунта при: вдавливании зонда-грунтоноса в забой буровой скважины; подъеме зонда-грунтоноса на поверхность буровой скважины; извлечении монолита грунта из зонда-грунтоноса. Для изготовления корпуса грунтоноса могут использоваться обсадные или буровые трубы без дополнительной механической обработки внутренней и наружной поверхностей

5.4.1 Наружный диаметр корпуса 2 равен *D*к = 144 мм, а толщина стенки корпуса составляет 4 мм.

5.4.2 Корпус 2 имеет в верхней части силовую крышку 4 для передачи вдавливающего (извлекающего) усилия с проходными отверстиями 5 для выхода воз­духа и хвостовиком 6 для присоединения к вдавливающему механизму, а в нижней части − резьбу для присоединения башмака 1.

5.4.3 Высота корпуса 2 позволяет отбирать монолиты грунта высотой до 1150 мм.

5.4.4 На корпусе 2 выполнено продольное боковое окно 3 для извлечения монолитов грунта по частям высотой без разборки зонда-грунтоноса. Продольное боковое окно 3 в верхней расширенной части имеет размеры 136х400 мм для свободного извлечения монолитов грунтов высотой до 380 мм, а в нижней узкой части − 60х660 мм для продвижения монолита грунта от башмака 1 до верхней расширенной части бокового окна 3.

5.5 Установка башмака 1 на корпусе 2 зонда-грунтоноса производится путем навинчивания башмака 1 на корпус 2 с помощью монтажного воротка, входящего в комплект зонда-грунтоноса и пропускаемого через радиальные отверстия башмака 1.

5.6 В комплект зонда-грунтоноса входят два башмака с размером входного отверстия *d* = 133 и *d* = 131,5 мм, монтажные воротки для закрепления и съема башмака 1 на корпусе 2 зонда-грунтоноса и переходники с шестигранного на резьбовой хвостовик и наоборот.

5.7 Технические характеристики зонда-грунтоноса ЗГ-133 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики зонда-грунтоноса ЗГ-133

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Значения |
| Диаметр входного отверстия башмака (диаметр отбираемых монолитов грунтов), мм | 133 и 131,5 |
| Высота отбираемых монолитов грунтов, мм, до | 1150 |
| Наружный диаметр башмака (диаметр ствола буровой скважины), мм | 147 |
| Диаметр корпуса зонда-грунтоноса, мм: |  |
| - внутренний | 136 |
| - наружный | 144 |
| Способ погружения зонда-грунтоноса | вдавливающий |
| Длина зонда-грунтоноса, мм | 1330 |
| Масса, кг | 19 |

**6 Уход за зондом-грунтоносом**

6.1 После окончания работы с зондом-грунтоносом все его поверхности должны быть очищены от грунта, а поверхности башмака 1 смазаны консистентной смазкой.

6.2 При хранении и транспортировке зонда-грунтоноса его башмак 1 должен быть защищен от механических повреждений, влаги и грязи**.**

6.3 Для надежной работы зонда-грунтоноса необходимо следить за состоянием режущего лезвия и за состоянием и формой входного отверстия башмака 1:

- режущее лезвие башмака 1 должно быть всегда заостренным. Вмятины на режущем лезвии не допускаются;

- отклонение входного отверстия башмака 1 от цилиндрической формы не допускается;

- поверхность входного отверстия башмака 1 не должна иметь следов коррозии, раковин и царапин.

**Библиография**

[1] Акинфиев С.А., Амарян Л.С., Трофименков Ю.Г. Проблемы совершенствования оборудования, приборов и организации инженерно-геологических изысканий // Теоретические и методические проблемы повышения качества и эффективности инженерно-геологических изысканий. Тема V. Проблемы совершенствования оборудования, приборов и организации инженерно-геологических изысканий / Тезисы докладов Всесоюзной конференции, г. Ростов-на-Дону. – 1980. – С. 3-21.

[2] 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.

[3] Денисенко В.В. Анализ методики и техники отбора монолитов грунтов // Научные труды Кубанского государственного технологического университета, 2015, № 5. – С. 154-174. – URL: http://ntk.kubstu.ru/file/429.

[4] Краснопольская Н.А. К вопросу об отборе проб макропористых лессовидных грунтов грунтоносом // Работы кафедры строительной конструкции / Труды Новочеркасского политехнического ин-та, том 147. – Новочеркасск, 1963. – C. 61-66.

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

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

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

[8] 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 / Труды ПНИИИСа, том XIV. – М., 1971. – С. 61-70.

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

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

[11] Тычина Н.И. Исследования влияния конструкций грунтоносов и способов их погружения на свойства грунтов в монолитах, отбираемых из буровых скважин: афтореф. дис. канд. техн. наук. – М.: Изд-во ПНИИИС, 1971. – 22 с.

[12] 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 / Тезисы докладов и научных сообщений конференции. – Волгоград, 1973. – С. 65-68.

[13] Биневич Б.А. О нарушении структуры лёссового грунта при отборе монолитов грунтоносами вдавливанием и "свободным падением" // Вопросы инженерной геологии и геофизики при изысканиях железных и автомобильных дорог / Труды ЦИНИСа. – М., 1981. – С. 21-27.

[14] Методические рекомендации по опробованию лёссовых грунтов. – М.: Изд-во ЦНИИС, 1982. – 87 с.

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

[16] Егоров С.Н. Особенности инженерно-геологических исследований просадочных и набухающих грунтов // Вопросы устройства оснований и фундаментов в Волгоградской области. – Волгоград, 1968.

[17] Денисенко В.В. Исследование влияния конструктивных элементов бокового грунтоноса на качество отбора монолитов просадочных грунтов из стенок дудок // Научные труды Кубанского государственного технологического университета, 2014, № 2. – С. 210-223. – URL: http://ntk. kubstu.ru/file/60.

[18] Денисенко В.В. Исследование влияния технологических факторов на качество отбора монолитов просадочных грунтов боковым грунтоносом из стенок дудок // Научные труды Кубанского государственного технологического университета, 2014. № 3. – С. 136-154. – URL: http://ntk. kubstu.ru/file/76.

[19] Денисенко В.В. Исследование качества механизированного отбора монолитов просадочных грунтов боковым грунтоносом из стенок // Научные труды Кубанского государственного технологического университета, 2014, № 5. – С. 21-40. – URL: http://ntk.kubstu.ru/file/222.

[20] Денисенко В.В. Совершенствование конструкции грунтоприёмной гильзы бокового грунтоноса для отбора просадочных грунтов из стенок дудок / Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2014, № 5. – С. 158-169. – URL: http://ntk.kubstu. ru/ file/234.

[21] Денисенко В.В. Рекомендации по резьбовым соединениям буровых и обсадных труб (Р 23-3.2.13-80). – М.: ПО «Стройизыскания», 1980. – 48 с.

[22] Патент на изобретение РФ № 2174597 E21B 49/02, E02D 1/04, G01N 11/04. Грунтонос / Денисенко В.В., Ляшенко П.А. // Изобретения. Полезные модели. – 2001, № 17.

[23] Нетребко Ю.Н., Денисенко В.В. Экспериментальная технология проходки и опробования структурных инженерно-геологических выработок для целей проектирования и строительства на просадочных грунтах / Отчет о НИР по теме № Э2.1.1 ПО «Стройизыскания» и ПНИИИСа. – Краснодар: СевКавТИСИЗ, 1987. – 67 с.

[24] Денисенко В.В. Зонд-грунтонос для отбора монолитов просадочных грунтов из скважин // Научные труды Кубанского государственного технологического университета, 2015, № 1. – С. 147-161. – URL: http://ntk. kubstu.ru/file/322.

[25] Денисенко В.В. Совершенствование техники и технологииотбора монолитов грунтов вдавливаемыми грунтоносами: монография. – Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2017. – 173 с.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ОКС 13.080

Ключевые слова: просадочный грунт, монолит грунта, отбор монолитов, грунтовый массив, вдавливаемый зонд-грунтонос, буровая скважина

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тираж 40 экз.

Отпечатано в СРО Ассоциация «КубаньСтройИзыскания», 350001, Краснодар, ул. Маяковского, 123