

ГРУНТОНОС ДЛЯ ОТБОРА МОНОЛИТОВ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ ИЗ ДУДОК

В.В. ДЕНИСЕНКО

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

Описана конструкция разработанного автором бокового грунтоноса с зубчато-винтовым вдавливающим механизмом для механизированного отбора монолитов просадочных грунтов диаметром 205 мм и длиной до 390 мм из стенок дудок. Отмечено, что боковой грунтонос обеспечивает высокую степень сохранения природного сложения просадочных и других грунтов в монолитах, повышает в 4-6 раз производительность отбора монолитов, сокращает трудозатраты, повышает безопасность труда.

Ключевые слова: просадочный грунт, монолит грунта, природное сложение, стенка дудки, грунтонос, башмак, грунтоприёмная гильза.

Существующие грунтоносы стандартного нормального ряда [1], применяемые в нашей стране для отбора монолитов грунтов из буровых скважин при производстве инженерно-геологических изысканий имеют конструктивные и технологические недостатки и не гарантируют сохранение природного сложения просадочных в отбираемых монолитах.

Для сохранения природного сложения просадочных грунтов в монолитах их отбор производят из стенок шурфов-дудок вручную [2], т.к. известные в настоящее время боковые грунтоносы не обеспечивают сохранность природного сложения просадочных грунтов в отбираемых монолитах.

На основе анализа отечественного и зарубежного опыта создания и использования грунтоносов [2] и экспериментальных исследований влияния конструктивных и технологических недостатков на качество отбора монолитов [3-4] автором разработан и испытан боковой грунтонос для механизированного отбора монолитов просадочных грунтов из стенок дудок [5-8].

Боковой грунтонос состоит из корпуса 11 (рисунок 1), грунтоприёмной гильзы 14, вдавливающего механизма с устройства его автоматического отключения при крайних положениях грунтоприёмной гильзы [6].

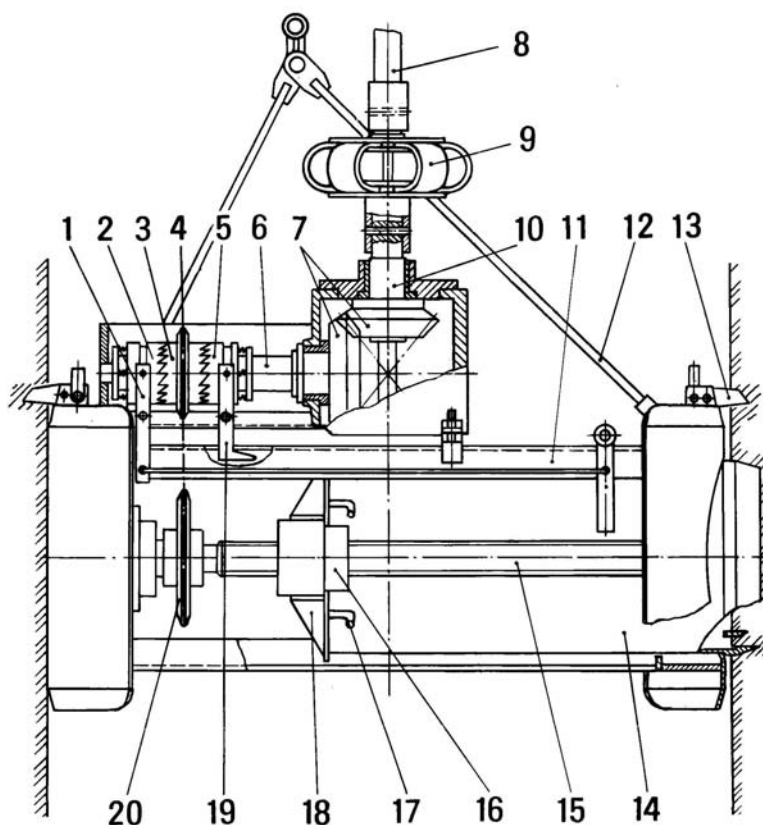


Рисунок 1 – Общий вид бокового грунтоноса в момент отбора монолита из стенки дудки

Вдавливающий механизм – зубчато-винтовой, состоит из силовой траверсы 18 с двумя ходовыми гайками 16, двух параллельно расположенных ходовых винтов 15, цепной передачи 4, 20, промежуточного вала 6, конической передачи 7 и приводного вала 10.

Устройство автоматического отключения вдавливающего механизма состоит из ведущей звёздочки 4 с двухсторонней торцевой зубчатой муфтой 3 и ответных зубчатых полумуфт 2 и 5, подвижно посаженных на промежуточный вал 6 с помощью шлицевого соединения и шарнирно связанных с ограничителями 1 и 19 крайних положений грунтоприёмной гильзы 14. Торцевая зубчатая муфта 3 посажена на промежуточный вал 6 с возможностью свободного вращения без осевого смещения и находится в постоянном сопряжении с ответными подвижными зубчатыми полумуфтами 2 и 5, обеспечиваемом спиральными цилиндрическими пружинами сжатия.

Грунтоприёмная гильза 14 крепится на силовой траверсе 18 с помощью быстросъёмного байонетного соединения 17.

Для компенсации перекосов и несоосности буровой штанги 8 и приводного вала 10 и предотвращения распространения вибраций от буровой штанги 8 на грунтонос и отбираемый монолит при передаче вращения приводному валу 10 грунтоноса от внешнего привода, грунтонос оснащён специальной упругой муфтой 9 конструкции автора [7].

Для обеспечения заданного положения грунтоноса в дудке при его подъеме и спуске и предотвращения смещения грунтоноса в дудке при передаче вращения приводному валу 10 на корпусе 11 установлены диаметрально расположенные фиксаторы 13 положения грунтоноса в дудке конструкции автора [8].

Для упрощения и ускорения спуска и подъёма грунтоноса в дудке с одновременным наращиванием или съёмом звеньев буровой штанги на корпусе 11 закреплено быстросъёмное грузовое приспособление 12, обеспечивающее горизонтальное положение грунтоносу в подвешенном состоянии и исключаящее контакт и повреждение упругой муфты 9 буровой штангой 8.

Для упрощения и ускорения закрепления и отсоединения грунтоприёмной гильзы 14 на силовой траверсе 18 и извлечения монолита из грунтоприёмной гильзы грунтонос комплектуется специальным ключом.

Принцип действия бокового грунтоноса заключается в том, что после спуска в дудку на нужную глубину, приводному валу 10 бокового грунтоноса сообщается от буровой установки буровой штангой вращение, которое через коническую 7 и цепную 4, 20 передачи передается ходовым винтам 15, где гайками 16 преобразуется в прямолинейное перемещение грунтоприёмной гильзы 14. В зависимости от направления вращения приводного вала 10 бокового грунтоноса происходит выдвижение грунтоприёмной гильзы 14 из корпуса 11 и вдавливание в стенку дудки с одновременным вырезанием из грунтового массива монолита или извлечение из стенки дудки с одновременным отрывом и взятием монолита и введение в корпус 11 бокового грунтоноса.

Технические характеристики бокового грунтоноса:

Размеры отбираемых монолитов, мм

- диаметр – 205;
- длина (максимальная) – 390;

Привод бокового грунтоноса – внешний от буровой установки;

Усилия, развиваемые при вдавливании

или извлечении грунтоприёмной гильзы, кН (т) – 120 (12);

Максимальный потребляемый крутящий

момент внешнего привода, Н·м (кг·м) – 260 (26);

Снятия задавливающего усилия – автоматическое;

Управление работой бокового грунтоноса – с пульта бурильщика;

Габаритные размеры, мм – 780 x 480 x 600;

Масса, кг – 76.

Промышленными испытаниями установлено [9], что боковой грунтонос (рисунок 2):

- обеспечивает сохранение природного сложения в отбираемых монолитах твёрдых и полутвёрдых просадочных и непросадочных суглинков, твёрдых супесей, а также твёрдых, полутвердых и тугопластичных глин (коэффициент корреляции по плотности скелета грунтов с монолитами, отобранными эталонным способом вручную, составил 0,954 [10]) и может использоваться в качестве эталона при исследовании физико-механических свойств просадочных грунтов для зданий и сооружений I класса;

- отбирает монолиты с размерами, позволяющими проводить полный комплекс лабораторных определений физико-механических свойств грунтов;

- позволяет отбирать с одной глубины несколько монолитов грунта (до 12 шт.);

- сокращает проходческие работы каждой дудки на I м, необходимый при отборе монолитов вручную для нормального положения рабочего у забоя, и соответственно уменьшает объем засыпки дудки грунтом;

- исключает спуск рабочего в дудку;
- исключает применение грузового воротка, крепи стенок дудки и лестницы, их погрузку и разгрузку, монтаж и демонтаж, доставку на объект и обратно;
- исключает принудительную вентиляцию дудки и доставку на объект и обратно компрессора;
- надежен в работе, прост в эксплуатации, не требует высокой квалификации;
- повышает в 4-6 раз производительность отбора монолитов из дудок (в соответствии с хронометражными измерениями на отбор 1 монолита диаметром 205 мм и длиной до 390 мм с учетом спуско-подъемных операций бокового грунтоноса с одновременным наращиванием и съемом звеньев буровой штанги в зависимости от глубины отбора затрачивается 10-15 минут. В соответствии с нормами на выполнение инженерно-геологических изысканий затраты времени на отбор 1 монолита размером 200 x 200 x 200 мм вручную составляют 1,0 час).

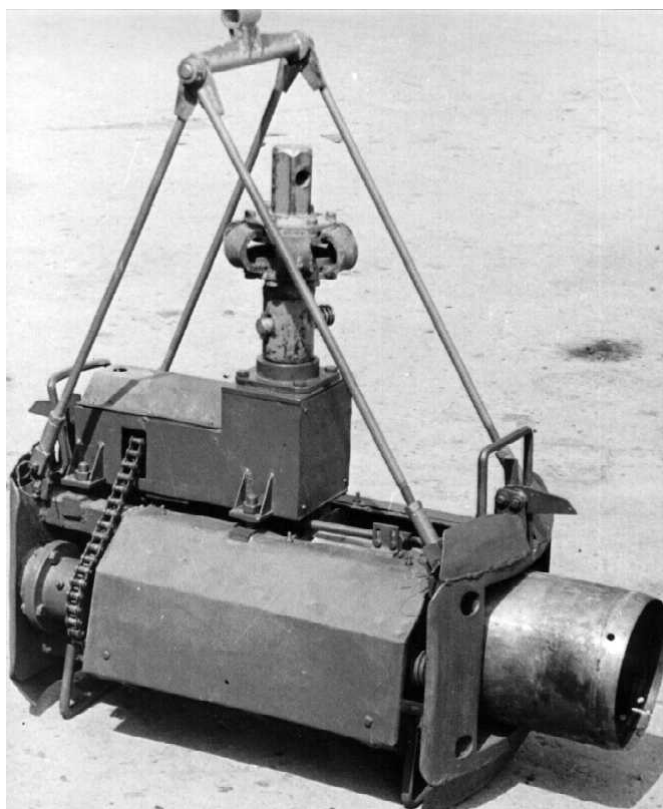


Рисунок 2 – Внешний вид бокового грунтоноса с выдвинутой грунтоприёмной гильзой

С учетом затрат времени на вспомогательные работы производительность отбора 1 монолита из стенки дудки составляет боковым грунтоносом – 0,267 ч, вручную – 1,523 ч. Боковой грунтонос внедрен и успешно используется на производственных объектах Краснодарской организации инженерно-строительных изысканий "СевКавТИСИЗ" и других изыскательских организаций страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов С.П., Васильев А.В., Ребрик Б.М., Тычина Н.И. О нормальном ряде грунтоносов 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 / Труды ПНИИИСа, том IX. – М., 1971. – С.125-143.

2. Денисенко В.В. Анализ методики и техники отбора монолитов грунтов / Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – Краснодар: КубГТУ, 2015, № 5. – С. 154-174. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ntk.kubstu.ru/file/429>.

3. Денисенко В.В. Исследование влияния конструктивных элементов бокового грунтоноса на качество отбора монолитов просадочных грунтов из стенок дудок // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – Краснодар: КубГТУ, 2014, № 2. – С. 210-223. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ntk.kubstu.ru/file/60>.

4. Денисенко В.В. Исследование влияния технологических факторов на качество отбора монолитов просадочных грунтов боковым грунтоносом из стенок дудок // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – Краснодар: КубГТУ, 2014, № 3. – С. 136-154. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ntk.kubstu.ru/file/76>

5. Денисенко В.В. О боковом грунтоносе для механизированного отбора монолитов просадочных грунтов из стенок дудок // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – Краснодар: КубГТУ, 2014, № 4. – С. 52-71. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ntk.kubstu.ru/file/92>.

6. Авт. св. СССР № 985737 G01N 1/04, E21B 49/06. Боковой грунтонос / Денисенко В.В., Байков О.Н. // Открытия. Изобретения. Промышленные <http://ntk.kubstu.ru/file/802>

образцы. Товарные знаки. 1982, № 48.

7. Авт. св. СССР № 1118240 E02 D 1/00, E21B 49/06. Боковой грунтонос / Денисенко В.В., Байков О.Н. // Открытия. Изобретения. 1985, № 40.

8. Авт. св. СССР № 1084250 G 01N 1/04, E21B 49/06. Боковой грунтонос / Денисенко В.В., Байков О.Н. // Открытия. Изобретения. 1984, № 13.

9. Денисенко В.В. Исследование качества механизированного отбора монолитов просадочных грунтов боковым грунтоносом из стенок дудок // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – Краснодар: КубГТУ, 2014, № 5. – С. 21-40. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ntk.kubstu.ru/file/222>

10. Денисенко В.В. Совершенствование конструкции грунтоприёмной гильзы бокового грунтоноса для отбора просадочных грунтов из стенок дудок // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – Краснодар: КубГТУ, 2014, № 5. – С. 158-169. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ntk.kubstu.ru/file/234>

REFERENCES

1. Abramov S.P., Vasilev A.V., Rebrik B.M., Tychina N.I. O normalnom ryade gruntonosov dlya otbora monolitov gruntov iz burovykh skvazhin pri inzhenerno-geologicheskikh izyskaniyakh // Voprosy metodiki i tekhniki otbora monolitov gruntov iz burovykh skvazhin pri inzhenerno-geologicheskikh izyskaniyakh / Trudy PNIISa, tom IX. – M., 1971. – S.125-143.

2. Denisenko V.V. Analiz metodiki i tekhniki otbora monolitov gruntov / Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – Krasnodar: KubGTU, 2015, № 5. – S. 154-174. – [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <http://ntk.kubstu.ru/file/429>.

3. Denisenko V.V. Issledovanie vliyaniya konstruktivnykh elementov bokovogo gruntonosa na kachestvo otbora monolitov prosadochnykh gruntov iz stенок dudok // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – Krasnodar: KubGTU, 2014, № 2. – S. 210-223. – [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <http://ntk.kubstu.ru/file/60>.

4. Denisenko V.V. Issledovanie vliyaniya tekhnologicheskikh faktorov na kachestvo otbora monolitov prosadochnykh gruntov bokovym gruntonosom iz stенок dudok // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo

universiteta. – Krasnodar: KubGTU, 2014, № 3. – S. 136-154. – [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa:<http://ntk.kubstu.ru/file/76>

5. Denisenko V.V. O bokovom gruntonose dlya mekhanizirovannogo otbora monolitov prosadochnykh gruntov iz stenok dudok // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – Krasnodar: KubGTU, 2014, № 4. – S. 52-71. – [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <http://ntk.kubstu.ru/file/92>.

6. Avt. sv. SSSR № 985737 G01N 1/04, E21B 49/06. Bokovoy gruntonos / Denisenko V.V., Baykov O.N. // Otkrytiya. Izobreniya. Promyshlennye obraztsy. Tovarnye znaki. 1982, № 48.

7. Avt. sv. SSSR № 1118240 E02 D 1/00, E21B 49/06. Bokovoy gruntonos / Denisenko V.V., Baykov O.N. // Otkrytiya. Izobreniya. 1985, № 40.

8. Avt. sv. SSSR № 1084250 G 01N 1/04, E21B 49/06. Bokovoy gruntonos / Denisenko V.V., Baykov O.N. // Otkrytiya. Izobreniya. 1984, № 13.

9. Denisenko V.V. Issledovanie kachestva mekhanizirovannogo otbora monolitov prosadochnykh gruntov bokovym gruntonosom iz stenok dudok // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – Krasnodar: KubGTU, 2014, № 5. – S. 21-40. – [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <http://ntk.kubstu.ru/file/222>.

10. Denisenko V.V. Sovershenstvovanie konstruktsii gruntopriemnoy gilzy bokovogo gruntonosa dlya otbora prosadochnykh gruntov iz stenok dudok // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – Krasnodar: KubGTU, 2014, № 5. – S. 158-169. – [Elektronnyy resurs] – Rezhim dostupa: <http://ntk.kubstu.ru/file/234>.

*CORER FOR THE SELECTION OF THE MONOLITH
SOIL SUBSIDENCE FROM HORNS*

V.V. DENISENKO

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

The design developed by the author corer with side rack-screw mechanism is pressed for mechanized sampling of monoliths of ground subsidence diameter of 205 mm and a length of 390 mm from the walls of pipes. It is noted that the sidewall sampler provides a high degree of conservation of natural addition subsidence and other soil monoliths in increases 4-6 times the performance of the selection of monoliths, reduces labor costs, increases safety.

Key words: soil subsidence, soil monolith, a natural addition, the wall of pipes, corer, shoe, the sleeve receiver of the soil.