



УДК 627.785:621.001.24

Н.Н. Арефьев, д.т.н., доц., профессор кафедры ЭСЭУ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ГРУНТОПРИЕМНИКОВ С ДИФФУЗИОННЫМ ГИДРОРЫХЛЕНИЕМ ГРУНТА

Ключевые слова: дноуглубление, гидромеханизация, земснаряд, грунтоприемник.

В статье приведено описание новых конструкций грунтоприемников с диффузионным гидрорыхлением грунта и сферическими защитными решетками.

Эффективность капитального дноуглубления и добычи НСМ со дна водоемов землесосными снарядами повышается с применением новых конструкций грунтоприемников с диффузионным гидрорыхлением грунта. Грунтоприемники предназначены для подводной разработки сыпучих грунтов I – IV категорий сложности по СНиП в составе грунтонасосной установки плавучих землесосных снарядов. Применяются для целей добычи песка и ПГС, дноуглубления, мелиорации, очистки водоемов, возведения дамб, насыпей, площадок. Диффузионное гидрорыхление грунта обеспечивает повышение объемной концентрации засасываемой водогрунтовой смеси, увеличение производительности земснаряда по грунту, снижение удельных энергетических затрат на разработку грунта [1, 2, 3]

Преимущества по сравнению с существующими конструкциями:

- а) увеличение объемной концентрации засасываемой водогрунтовой смеси до 30 – 40%;
- б) увеличение производительности земснарядов по грунту в 1,5 – 2 раза;
- в) снижение энергозатрат на кубометр извлеченного грунта в 1,5 – 2 раза;
- г) снижение удельных износов грунтового насоса.

На рис.1 показана схема нового грунтоприемника. Грунтоприемник состоит из корпуса 1 с всасывающим зевом 2, защитной сферической решетки 3, восьми рыхлительных сопел 4, подрезающего фронтальный откос массива грунта сопла 5, подрезающих боковые откосы грунта двух сопел 6, трубопровода подвода чистой воды на гидрорыхление грунта 7, коллектора рыхлительной воды 8 и грунтопровода 9 для транспортирования водогрунтовой смеси к грунтовому насосу.

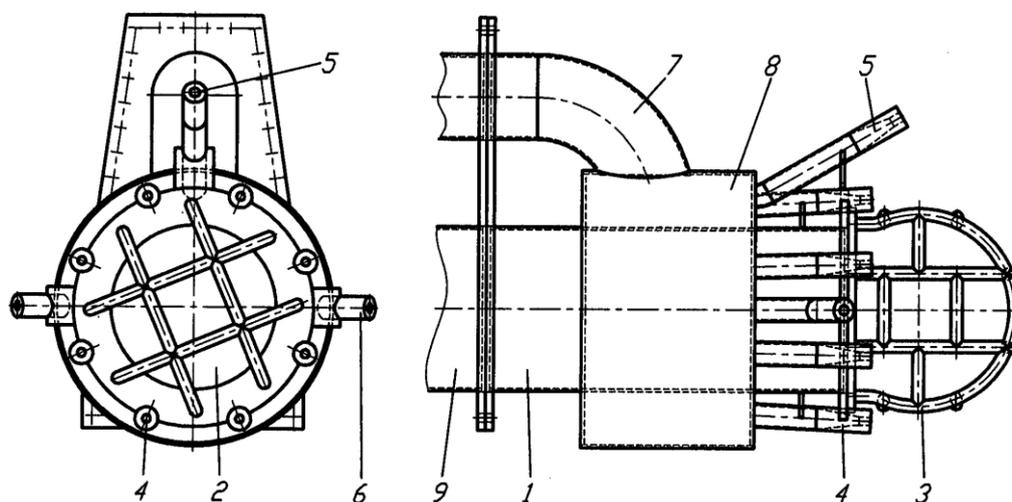


Рис. 1. Схема грунтоприемника

На рис. 2 показан общий вид грунтоприемника.



Рис. 2. Общий вид грунтоприемника

Грунтоприемник работает следующим образом. По трубопроводу 7 подается вода в коллектор 8 от насоса гидрорыхления. Из коллектора 8 вода поступает в сопла 4, 5 и 6. Струи воды, истекая из сопел, размывают грунт. При погружении сопел ниже определенной глубины (критической глубины согласно Г.Н. Сизову [1]) наступает взвешивание и перемешивание (гидравлическая диффузия) масс грунта. Дальнейшее погружение сопел приводит к созданию неподвижного объема грунта над зоной диффузии. Размеры зоны диффузии зависят от напора струи, диаметра сопла, заглубления его в грунт. На характер воздействия струи на грунт влияет также в значительной степени физико-механические свойства грунта. В связных породах (глина, суглинки, плотные ил и сапрпель) достигнуть взвешивания грунта почти невозможно, так как струя расплывает смывные частицы, прорезает борозды и создает углубление. Для размыва грунта необходимо, чтобы струя обладала удельным импульсом, значение которого было не менее удельного импульса размыва i_p , соответствующего скорости размыва u_p . Эти

значения зависят от рода грунта. В соответствии с исследованиями [3, 4] можно записать эти значения в виде:

Таблица 1

Вид грунта	i_p , Па	u_p , м/с
Песок	$4 \cdot 10^3$	2
Гравий	$(7 \div 10) \cdot 10^3$	2,6 ÷ 3,2
Суглинок, глина	$(150 \div 250) \cdot 10^3$	12,2 ÷ 15,8

Исследованиями [5] для несвязных грунтов установлено, что i_p зависит от диаметра частиц, плотности сложения и однородности грунта. Его значение можно определить по методике, изложенной в [5].

Сферическая форма защитной решетки 3 (рис.1) обеспечивает снижение засорения ее крупными включениями и повышает коэффициент использования земснаряда по времени благодаря снижению остановок для очистки решетки.

Список литературы:

- [1]. Сизов Г.Н. Струйные установки и их применение на речном транспорте. М.: Транспорт, 1967. – 160 с.
- [2]. Харин А.И. Разработка грунтов плавучими землесосными снарядами. М.: Стройиздат, 1966. – 235 с.
- [3]. Арефьев Н.Н. Научное обоснование технических решений и разработка на их основе средств повышения эффективности судовых энергетических установок землесосных снарядов. / Дисс. на соиск. учен. степ. докт. техн. наук. Н. Новгород, 2011. – 390 л.
- [4]. Иванов В.А., Лукин Н.В., Разживин С.Н. Суда технического флота. М.: Транспорт, 1982. – 366 с.
- [5]. Борисов Н.Н. Экспериментальное определение импульса силы давления водяной струи на грунт. // Научн.тр. / ГИИВТ, 1991. Вып.254. С. 23 – 32.

NEW DESIGN OF SOIL ACCEPTORS WITH DIFFUSION HYDROLOOSENING OF SOIL

Arefyev N.N.,

Key words: dredging, hydromechanization, dredger, soil acceptor

The article describes new design of soil acceptor with soil diffusion hydroloosening and spherical protective grids