

УДК 55

***ОСНОВНЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ  
РАЗРАБОТКИ ОБВОДНЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕСКА***

***Иванов В.В.***

*Кандидат технических наук, доцент кафедры разработки месторождений  
полезных ископаемых*

*Санкт-Петербургский горный университет*

*РФ, Санкт-Петербург*

***Дзюрич Д.О.***

*аспирант кафедры разработки месторождений полезных ископаемых*

*Санкт-Петербургский горный университет*

*РФ, Санкт-Петербург*

**Аннотация:** работа посвящена рассмотрению основных типовых технологических схем, применяемых при разработке обводненных месторождений строительного песка. В работе рассмотрены основное применяемое оборудование, достоинства и недостатки существующих технологических схем. Приведены графические рисунки рассмотренных технологических схем, применяемых на современных карьерах, отрабатывающих обводнённые запасы месторождений строительного песка.

**Ключевые слова:** добыча песка, технологическая схема, технологическая схема, преимущества, недостатки.

***THE MAIN RELEVANT TECHNOLOGICAL SCHEME OF  
DEVELOPMENT OF FLOODED SAND DEPOSITS***

***Ivanov V.V.***

*Candidate of technical sciences, Associate Professor of mining*

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

*Saint-Petersburg Mining University*

*St Petersburg, Russia*

***Dzyurich D.O.***

*graduate student of mining*

*Saint-Petersburg Mining University*

*St Petersburg, Russia*

**Abstract:** the work is devoted to the consideration of the main typical technological schemes used in the development of flooded deposits of construction sand. The paper considers the main equipment used, advantages and disadvantages of existing technological schemes. The graphic drawings of the considered technological schemes used in modern quarries working off the watered reserves of deposits of construction sand are given.

**Keywords:** sand mining, flow diagram, flow diagram, advantages, disadvantages.

В настоящее время около 60% песчаных и песчано-гравийных карьеров имеют обводненные залежи полезного ископаемого. Степень обводнённости играет важнейшую роль в определении схем разработки и выборе средств механизации. Ведение работ по откачиванию грунтовых вод из забоя ведет за собой повышение затрат на закупку основных фондов и энергетических ресурсов. Малейшее изменение уровня воды требует рассмотрения целого ряда проблем.

Разработка обводнённых месторождений строительных песков обычно производится с разделением запасов на сухую и обводнённую части. Отработка сухой толщи обычно производится экскаваторно-автомобильным комплексом оборудования. Отработка обводнённой части запасов в основном производится гидромеханизированным способом с применением плавучих

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

землесосных установок, в некоторых случаях используются экскаваторы с оборудованием типа обратная лопата или драглайны, с целью осуществления нижнего черпания породы из обводненного забоя [2].

Ниже приведены основные технологические схемы, не требующие откачивания грунтовых вод из забоя.

### **Применение земснарядов**

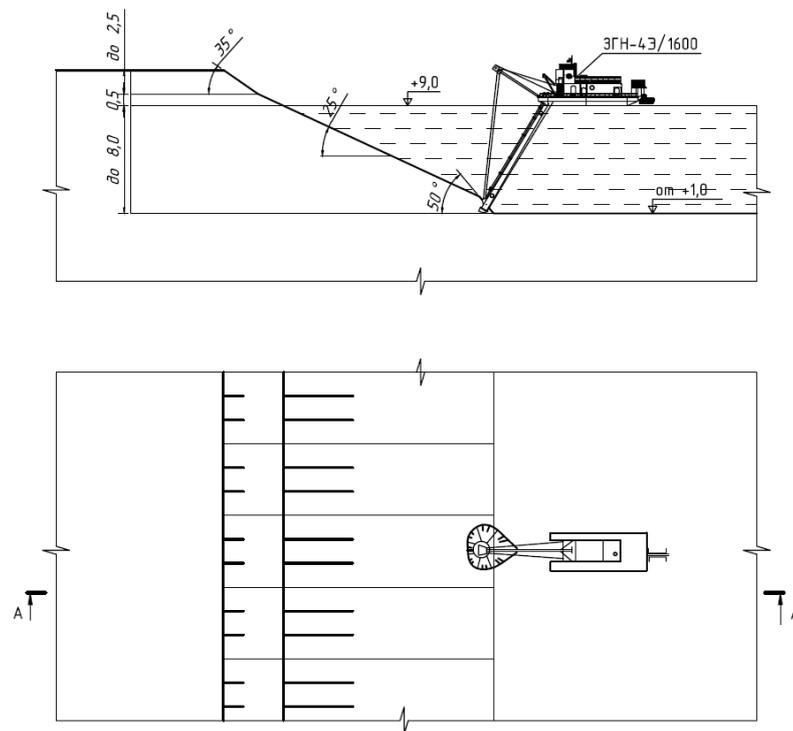
Отработка обводненной толщи месторождений строительных песков средствами гидромеханизации производится с использованием в качестве выемочной машины плавучих землесосных установок, которые обрабатывают подводную часть уступа высотой до 20 м, а также при наличии обрушающуюся надводную часть уступа высотой до 15 м, в зависимости от используемого агрегата (Рисунок 1). Углы надводной и подводной части уступа соответствуют углам естественного откоса горных пород в устойчивом положении и составляют около 25-35 градусов, в зависимости от физико-механических свойств горных пород. Угол подводной части уступа в месте забора горной массы земснарядом может превышать 45 градусов.

Для перемещения добытого песка в виде пульпы от землесосной установки до карт намыва обычно используется напорный гидравлический транспорт. Разрабатываемая земснарядом пульпа, по плавучему и береговому пульповоду подается на карту намыва, где песок выпадает в осадок, вода осветляется и через шандорный колодец попадает в дренажный коллектор и возвращается в акваторию водоема.

Для выполнения годовой производительности по добыче песка на каждый земснаряд предусматривается создание двух оборотных карт намыва, из которых одна намывается, другая отгружается. Карты намыва сооружаются на субгоризонтальной площадке в пределах горного отвода.

Отгрузка песка из готового штабеля осушенной карты намыва производится экскаватором или погрузчиком в средства транспорта.

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»



*Рисунок 1. Технологическая схема применения земснаряда на работах по выемке обводненных песков.*

Основными преимуществами технологической схемы с применением земснаряда на работах по выемке обводненных песков:

- 1) высокое качество добываемых намывных песков (отсутствие пыли и глинистых частиц) [4];
- 2) большой доход от реализации продукции;
- 3) значительная глубина разработки подводных запасов месторождения.

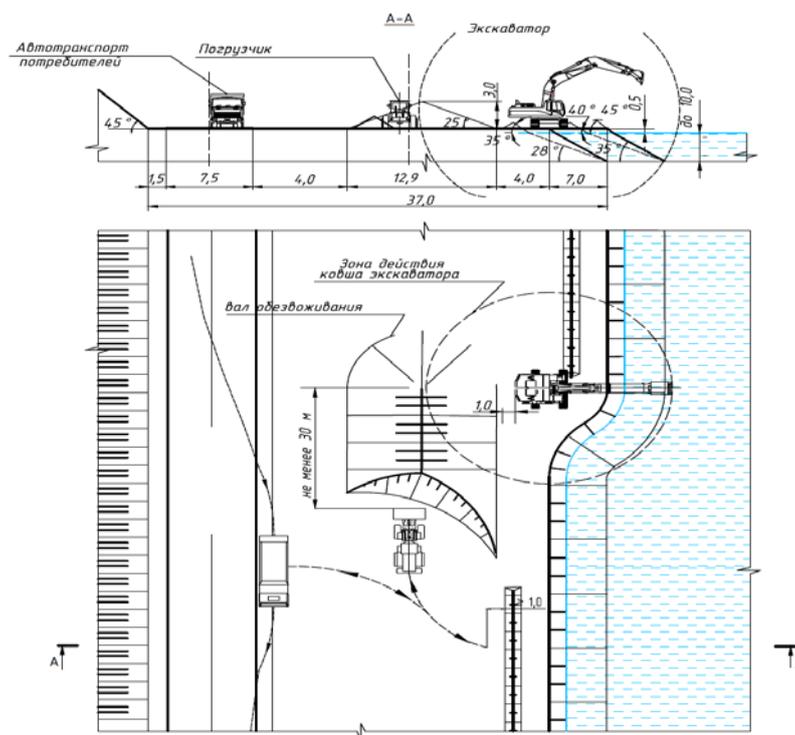
Основные недостатки:

- 1) требуются большие объемы электроэнергии [3];
- 2) наличие дополнительных значительных земельных площадей для формирования карт намыва;
- 3) необходимость выделения дополнительного оборудования для обеспечения процесса погрузки обезвоженных пород в транспорт;

4) значительные простои земснаряда по климатическим условиям, а также в связи с ремонтными работами на установке или пульпопроводе.

### Применение одноковшового гидравлического экскаватора типа «обратная лопата»

Отработка запасов обводненной толщи без предварительного водопонижения с выемкой песков гидравлическим экскаватором из-под воды производится нижним черпанием со складированием добытой горной массы в навал для обезвоживания (Рисунок 2). Обводнённые пески отрабатываются с учётом оставления предохранительного слоя сухих песков. Отгрузка песка из осушенного навала производится экскаватором или погрузчиком в средства транспорта.



*Рисунок 2. Технологическая схема применения гидравлического экскаватора на работах по выемке обводненных песков со складированием их в навал для обезвоживания.*

## ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

Основными преимуществами технологической схемы с применением гидравлического экскаватора на работах по выемке обводненных песков являются:

- 1) высокая мобильность используемого оборудования;
- 2) малый штат рабочих по сравнению со штатом рабочих при добыче намывного песка;
- 3) низкая себестоимость добычи.

Недостатки данной схемы:

- 1) необходимость выделения дополнительного оборудования для обеспечения процесса погрузки обезвоженных пород в транспорт;
- 2) требуется подробное рассмотрение параметров добычного забоя с целью обеспечения эффективности и безопасности ведения добычных работ.

### **Применение одноковшового экскаватора с оборудованием типа драглайна**

Технологическая схема отработки запасов обводненной толщи экскаватором с оборудованием типа драглайна (Рисунок 3) аналогична вышеприведенной технологической схеме с применением гидравлического экскаватора.

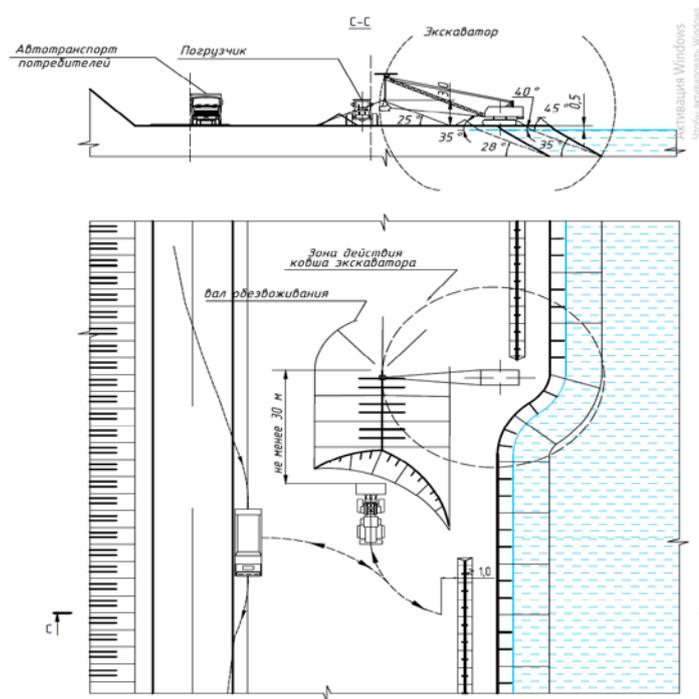
Основными преимуществами технологической схемы отработки запасов обводненной толщи экскаватором с оборудованием типа драглайна являются:

- 1) высокая надежность работы оборудования, благодаря простоте конструкции;
- 2) значительные параметры выемочной заходки благодаря большим параметрам работы оборудования [1].

Недостатки данной схемы:

- 1) сложность погрузки в автотранспорт;

- 2) необходимость выделения дополнительного оборудования для обеспечения процесса погрузки обезвоженных пород в транспорт;
- 3) требуется подробное рассмотрение параметров добычного забоя с целью обеспечения эффективности и безопасности ведения добычных работ.



*Рисунок 3. Технологическая схема применения экскаватора с оборудованием драглайна работах по выемке обводненных песков со складированием их в навал для обезвоживания.*

Наиболее распространенной технологической схемой ведения горных работ по отработке обводненных запасов на карьерах строительного песка является применение средств гидромеханизации. Распространенность данной технологической схемы обеспечивается высоким качеством добываемого песка и как следствие высоким спросом на продукцию карьера.

Рассмотренные технологические схемы имеют один общий недостаток – необходимость выделения дополнительного оборудования для обеспечения процесса погрузки обезвоженных пород в транспорт. В связи с этим, возрастают затраты на покупку и обслуживание оборудования, тем самым увеличивается себестоимость добычи.

**Библиографический список**

1. Буткевич Г.Р. Промышленность нерудных строительных материалов США на современном этапе // Научно-технический и производственный журнал «Строительные материалы». – 2014. - № 12. - С. 46-47.
2. Иванов В.В. Анализ технологических мероприятий, обеспечивающих рациональную разработку обводненных месторождений песков и песчано-гравийной смеси / В.В. Иванов, Т.С. Басов // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – Т. 3. – С. 2156–2160.
3. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий нерудных строительных материалов. ОНТП 18-85. // Л.: Стройиздат. - 1988. – с. 80.
4. Филиппова П.И. Характеристика и сравнение качества нерудных строительных материалов, добываемых в сухих и обводненных месторождениях // Сборник статей конференции «XII Прохоровские чтения». – 2017. - С. 130-135.

*Оригинальность 93%*