

УДК 621.878

## АНАЛИЗ И ВЫБОР ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МАШИН ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КОТЛОВАНОВ

Рябова А.А., студентка гр. ПЗб-171 II курс

Маслакова А.М., студентка гр. СПб-171 II курс

Гилязидинова Н.В., к.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Земляные работы – это начальный этап в строительстве, считающийся наиболее трудоемким и тяжелым и включающий рыхление скальных и твердых грунтов для последующей разработок котлованов, траншей и каналов, вскрышные работы, перемещение грунта в отвал, возведение насыпей с уплотнением грунта, зачистки дна и откосов земляных сооружений, обратную котлованов и траншей после возведения фундаментов, укладки труб, уплотнение грунта, планировка поверхности и отбор строительных машин.

Для механизации земляных работ применяют: одноковшовые строительные экскаваторы с прямой и обратной лопаты, драглайны, грейферы, землеройно-планировочного, планировочного и погрузочного устройств; экскаваторы непрерывного действия; бульдозеры, скреперы, грейдеры (прицепные и самоходные), грейдеры-элеваторы, рыхлители, бурильные машины.

Наша цель – проанализировать виды и разновидности производственных машин для разработки котлованов и выбрать лучшие варианты.

Для более точного анализа зададим необходимые исходные данные:

- котлован размером  $105 \times 48$  м, глубиной 2,8 м;
- грунт на площадке – супесь.
- оставшийся грунт вывести на расстояние 2 км.

### **Состав и виды ведения земляных работ при разработке котлована:**

а) для срезки растительного слоя подойдет бульдозер или скрепер. Выбор машины зависит от типа отвала (для этого вида работ используется поворотный тип отвала), длины и высоты, способа управления и мощность не должна превышать 100 кВт и исходя из этого применяем бульдозер поворотный гидравлический марки ДЗ – 18(Д-493А), у которого длина отвала составляет 3,97 м при высоте отвала 1 м, на гидравлическом управлении и мощностью 79 кВт, на базе трактора Т-100Э.

б) для разработки, перемещении и разравнивании грунта при вертикальной планировке подойдет бульдозер или скрепер мощностью более 100 кВт. Марка подбирается по мощности двигателя и дальности перемещения грунта, в связи с этим подходящей машиной для данного вида работ является бульдозер неповоротный гидравлический марки ДЗ-110, длина отвала кото-

рого составляет 3,2 м, с высотой отвала 1,3 м, на гидравлическом управлении, с мощностью 118 кВт.

Подбор комплекта машин для уплотнения грунта в насыпи зависит от вида грунта:

- – глина, суглинок – прицепной каток, грунтоуплотняющие машины;
- – песок, супесь – самоходный каток, виброкаток.

В нашем случае, вид грунта – супесь, поэтому подбор машины выполняется из самоходного катка и виброкатка. Остановимся на виброкатке прицепном с самостоятельным двигателем для привода вибратора, марки Д-48, ширина уплотняемой полосы которого 1,4 м, толщина уплотняемого слоя 0,5 – 0,6 м и мощностью 55 кВт.

Разработка грунта в котловане. Подбор комплекта машин под данный вид работы также зависит от вида грунта:

- – глина, суглинок – ковш с зубьями;
- – песок, супесь – ковш со сплошной режущей кромкой.

Для разработки котлована применяют экскаваторы с оборудованием «прямая» или «обратная лопата», однако в нашем случае используется ковш со сплошной режущей кромкой. Необходимо выбрать объем ковша, в соответствии с объемом котлована (см. табл.).

Таблица

#### Определение емкости ковша экскаватора

Объем грунта в котловане, м <sup>3</sup>	Емкость ковша экскаватора, м <sup>3</sup>
До 500	0,15-0,25
500-1500	0,25-0,30
1500-5000	0,50
2000-8000	0,65
6000-11000	0,80
11000-15000	1,0
13000-18000	1,25

Схема котлована представлена на рисунке.

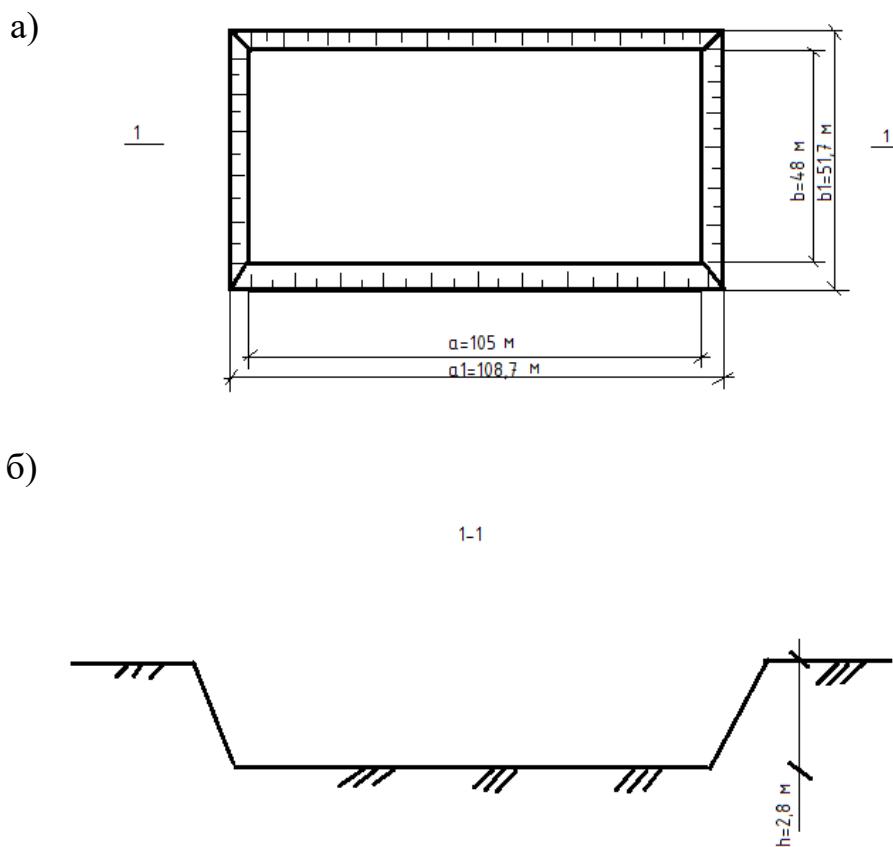


Рис. 1. Схема котлована: а – план; б – разрез 1-1

Рассчитав объем грунта в котловане, объем грунта, необходимого оставить для обратной засыпки и соответственно объем грунта, который подлежит вывозке, по подсчетам получили  $12995,2 \text{ м}^3$ .

в), так как значение близко к  $13000 \text{ м}^3$ , для разработки котлована такого объема можно использовать экскаватор, объем ковша которого  $1,0-1,5 \text{ м}^3$ . Выбираем экскаватор марки Э-801, оборудованный ковшом со сплошной режущей кромкой.

Одним из главных видов является разработка грунта в котлованах. Для лучшей работы экскаватора необходимо рационально использовать время его эксплуатации, в связи с уменьшением денежных затрат.

Экскаватор с обратной лопатой часто используется для небольших (до  $5,5 \text{ м}$ ) котлованов под фундаменты.

Экскаватор, оснащенный рабочим оборудованием, применяется при разработке больших и глубоких котлованов, для возведения насыпи из запасов.

Экскаваторы недорабатывают до заданной глубины на 20-30 см, во избежание повреждений основания и переборов грунта.

Для непрерывного действия работы экскаватора необходимо отсутствие в грунтах камней, корней и т. д.

Для зачистки дна котлована и обратной засыпки пазух, можно использовать тот же самый бульдозер что и для разработки, перемещения и разравнивания грунта по вертикальной планировке.

Для послойного уплотнения грунта в пазухах котлована используются ручные электротрамбовки (глубиной от 40 до 60 см). Для выполнения данного вида земляных работ мы выбрали марку ИЭ-4502, основываясь на его характеристиках: глубина уплотнения за два прохода составляет 40 см, размер трамбующего башмака 350 × 450 мм, мощность 0,4 кВт, напряжение 220 В, частота тока 50 Гц, частота ударов 9,3 Гц.

Вывоз лишнего грунта является заключительным процессом по разработке котлована, выполняется автосамосвалом марки ЯАЗ-210Е(КРАЗ-222), обладающий оптимальными характеристиками для быстрого вывоза грунта на расстояние 2 км (грузоподъемность составляет 12 т, емкость кузова 8,0 м<sup>3</sup>, наибольшая скорость движения с грузом 54 км/ч).

### **Список литературы:**

1. Технология строительного производства в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для студентов строительных вузов / Н.В. Гилязидинова [и др.]; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т» Кемерово : Издательство КузГТУ , 2007. – 172 с.
2. <http://allspectech.com/stroitelnaya/jekskavatory/s-pryamoj-lopatoj/obzor-modelei.html>.
3. <https://leksii.org/12-59956.html>.