



## Введение

Механизация строительства — это не только способ производства работ, но и особая организация производства, обеспечивающая выполнение больших объемов работ высокими темпами. Реализация механизации строительства требует подготовки и решения ряда инженерных задач, заключающихся в разработке технологических процессов выполнения работ, формировании звеньев и комплектов машин, организации их работы и управлении ходом строительного процесса.

Существующий термин «Комплексная механизация строительства» является следствием инерции мышления прежними терминами и категориями строительного производства, стремления обеспечить стопроцентную механизацию выполнения работ всеми средствами и усилиями.

Опыт механизации строительства в нашей стране свидетельствует о том, что наибольшая степень механизации (около 99,5%) достигнута на земляных работах в дорожной, мелиоративной, энергетической и других отраслях строительства. И, несмотря на это, 0,5% общего объема земляных работ выполняется вручную, и на них занято около 19% от списочного состава рабочих в строительстве. Это работы, связанные с доработкой фундамента под основания фундаментов в котлованах, инженерные сооружения в траншеях, работы в стесненных условиях и др.

						Лис
						3
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		

## Описание назначения, классификации и применения машины и оборудования

За расчет были взяты следующие машины и оборудования:

- Полноповоротный экскаватор на гусеничном ходу
- Вибропогрузатели
- Грузоподъемные Тали
- Подъемники шахтные
- Виброкаток

1. Полноповоротный экскаватор на гусеничном ходу (рис.1) относится к землеройной технике, в частности к полноповоротным одноковшовым гусеничным болотоходным экскаваторам. Экскаватор содержит гусеничное шасси с резинометаллическими гусеницами, натяжными и приводными колесами соответственно, натяжным механизмом гусениц и опорными катками смонтированную на опорных катках поворотную платформу установленную на шасси через опорно-поворотное устройство кабину оператора с рабочим органом. Отсек для вспомогательного оборудования и противовес объединены в единый технологический модуль, установленный на поворотной платформе за силовой установкой. Опорные катки выполнены в виде автомобильных колес, внутренняя полость которых заполнена эластичным материалом, например вспененной резиной. Натяжные и приводные колеса снабжены полиуретановыми венцами соответственно. Натяжной механизм гусениц выполнен отдельно для правой и левой гусеницы в виде гидравлических опор, кинематически связанных с натяжными колесами и гусеничным шасси. Натяжные и приводные колеса установлены с возможностью обеспечения переднего и заднего углов въезда на дорожное препятствие в пределах 20-25°. Противовес выполнен в виде емкости с песком или дробью. Патентуемая конструкция позволяет существенно уменьшить вес экскаватора в целом, и тем самым уменьшить величину удельного давления на грунт, обеспечить высокую проходимость, надежность и долговечность работы экскаватора в тяжелых дорожных и климатических условиях.

						Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

## 2. Вибропогружатели (лист 2).

Вибропогружатель — это навесное оборудование, представляющее собой механизм, который генерирует направленные колебания (вибрация) с помощью четного количества грузов со смещенным центром тяжести, называемых дебалансами или эксцентриками, синхронизированных с помощью шестерен таким образом, что пары дебалансов вращаются во встречном направлении. При этом горизонтальные составляющие центробежных сил компенсируются, а вертикальные суммируются.

Свайный элемент крепится к вибропогружателю с помощью специальных зажимов. В зависимости от его типа — это может быть труба, стальной или пластиковый (композитный) шпунт, деревянные или железобетонные сваи.

Создаваемые колебания передаются на свайный элемент, который взаимодействует с тонким слоем окружающего грунта, в котором происходит тиксотропное\* изменение свойств. Это ведет к резкому снижению коэффициента трения по боковой поверхности свайного элемента и уменьшению сопротивления погружению/извлечению. Это позволяет осуществлять перемещение свайного элемента относительно прилегающего грунта при значительно меньшем статическом усилии (собственный вес, тяговое усилие). При этом изменения свойств грунта, вызванные вибрационным воздействием, имеют кратковременный эффект, а несущая способность грунта быстро восстанавливается.

## 3. Грузоподъемные Тали (лист 3).

Электроталь имеет сравнительно несложную конструкцию, в которую входит электродвигатель, барабан для намотки цепи или каната, редуктор и крюк, на котором крепится груз. Принцип работы также очень прост: после подключения тали к электросети рабочий вешает на крюк кладь, закрепляя ее карабином, и нажимает на кнопку подъема. При достижении нужной высоты подъема груза оператор должен нажать кнопку остановки. Тогда тормозной механизм зафиксирует перемещаемый объект в таком положении.

В зависимости от способа перемещения электрические тали делятся на 2 группы:

Стационарные — закрепляются на балке или консоли, могут перемещать грузы только вверх-вниз. Отличный вариант для установки в автомобильные мастерские. Например, к этому виду талей относится электроталь JET WRH-440 107001, электроталь JET WRH-880 107002.

Передвижные (тельферы) — в этом случае корпус тали крепится к «кошке», передвижному механизму. Поэтому данный вид электроталей может не только поднять и опустить груз, но еще и переместить его в любое доступное место здания. Отлично подходит для использования в крупных помещениях — складах и ангарах, когда вручную

						Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

перетаскивать груз, который может обладать большим весом, очень не удобно. Наибольшим спросом пользуются электротельфер Калибр ЭТФ-250 00000024121, электротельфер СОРОКИН 4.810, а также многие другие модели тельферов, представленных на нашем сайте.

#### **4. Шахтные подъемники (лист 4).**

Шахтные грузовые подъемники – это такие грузоподъемные конструкции, располагаемые как внутри, так и вне зданий, устройство которых подразумевает движение грузовой кабины, или клетки, вверх и вниз по вертикально ориентированной самонесущей шахте. Движение грузовой кабины шахтного подъемника производится обычно посредством электротали, крепящейся над или под клетью, реже – за счет мощности моторредуктора, располагаемого в самой клетке. При надобности электрический привод подъемника шахтного типа может быть вынесен за пределы шахты.

#### **5. Виброкаток для уплотнения грунта (лист 5).**

Вибрационный каток является одной из разновидностей дорожного катка, устройство которого предусматривает вибрацию одного из вальцов во время работы. Создаваемая вибрация уплотняет (или, попросту говоря, трамбуется) грунтовое покрытие и другие материалы основания под покрытие при строительстве дорог.

Работа такого катка и его преимущества строятся на локальных колебательных движениях, мощность которых (по шкале Рихтера) достигает трех баллов. Это позволяет одной единицей техники заменить сразу несколько стандартных дорожных машин.

Основная задача вибрационных катков - уплотнить землю таким образом, чтобы по максимуму исключить количество влаги в ней. Ведь качество дороги зависит не только от качества самого материала покрытия, технологии работ, но и от того, насколько качественно дорога была подготовлена под это покрытие. В мягкой земле содержится больше влаги, которая не дает выдержать асфальтобетону либо другой дорожной "одежде" гарантийный срок службы.

Вибрационный каток можно применять как на работах с грунтом, так и с песком, гравием и асфальтом. Они отлично справляются с уплотнением начальных и финишных дорожных покрытий, могут работать вблизи различных преград, таких как стены и заборы.

Конструкция вибрационного катка отличается наличием устройства, генерирующего сильную вибрацию. Принцип действия вибратора прост: тяжелый вал

										Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат						

вращается вокруг сбитого центра тяжести, в результате чего возникают высокочастотные колебания, способные уплотнить грунт.

Частота, с которой способен вибрировать рабочий валец, колеблется от 24 до 48 Гц. 1 Гц равен одному колебанию в секунду. Также большую роль в уплотнении грунта играет амплитуда вибрации барабана. Данный показатель вибрационной системы катка может регулировать оператор. Чаще всего используют режимы двух типов: амплитуда от 0,6 мм до 1 мм и амплитуда от 1,35 мм до 2,2 мм.

Системы управления современными вибрационными катками позволяют настраивать оба параметра: амплитуду и частоту колебаний вальца. Эта возможность позволяет приспособить машину для работы с определенным грунтом, подстроить ее под характеристики его плотности, вязкости, сыпучести, и так далее.

Уплотнение грунта вибрационными катками можно осуществлять с использованием разных тактик. Эффективной стратегией считается уплотнение почвы в несколько проходов. Сначала с максимальной амплитудой и наименьшей частотой колебания вальца, а затем с постепенным увеличением частоты вибрации. Таким образом, уплотняются сначала глубокие слои почвы, а затем верхние.

Плюсом конструкции можно считать ее относительную легкость. Такой каток справляется с поставленной задачей при гораздо меньшем весе, чем его статический прообраз. Минус в качестве выполненной работы. Статический механизм оставляет за собой более ровную почву, чем вибрационный, после которого заметны легкие волны на поверхности грунта.

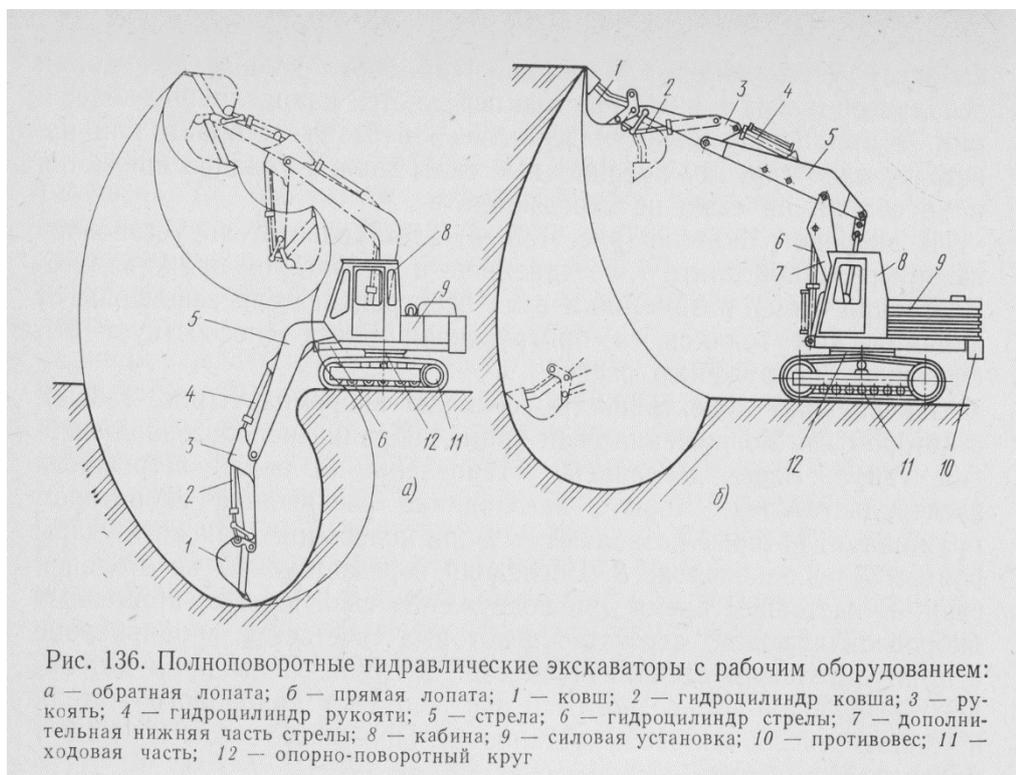
### **Схемы работы и условия применимости машин и оборудования**

1. Полноповоротный экскаватор на гусеничном ходу. В зависимости от вида выполняемых работ экскаваторы могут иметь следующее рабочее оборудование: прямую лопату, обратную лопату, драглайн, грейфер, кран. Реже используют копер, корчеватель, клин-молот, струг и др.: -прямая лопата — для разработки грунтов, расположенных выше уровня стоянки экскаватора; Ковш при этом движется снизу вверх и от экскаватора.

-обратная лопата — для разработки грунтов ниже уровня стояния экскаватора, преимущественно при рытье траншей, небольших котлованов и каналов; При копании ковш движется сверху вниз и вверх к экскаватору. Ковш врезается в грунт под действием силы тяжести рабочего оборудования при подтягивании рукояти с ковшом. При разгрузке рукоять с ковшом выбрасывается вперед. -погрузочное оборудование — для погрузки в автомобилесамосвалы материалов (щебня, песка, гравия) из штабелей; -драглайн — для разработки грунтов, расположенных ниже уровня стоянки экскаваторов, в основной при

									Лис
									7
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					

рытье котлованов, при возведении насыпей, расчистке русел рек и каналов и т. п.; - грейфер — для рытья колодцев, узких глубоких котлованов, траншей и т. д. - телескопическое оборудование — для зачистных и планировочных работ; - крановое оборудование — для погрузочно-разгрузочных работ.



## 2. Вибропогружатель

Работы по вибропогружению шпунта организуются циклично, каждый цикл состоит из последовательности следующих технологических операций:

- строповка очередной секции шпунта в зоне временного складирования и перемещение ее краном к точке погружения;
- установка шпунта в замок ранее погруженного шпунта;
- крепление шпунта захватами вибропогружателя;
- проверка вертикальности положения шпунта;
- погружение шпунта с установкой в проектное положение.

						Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		8

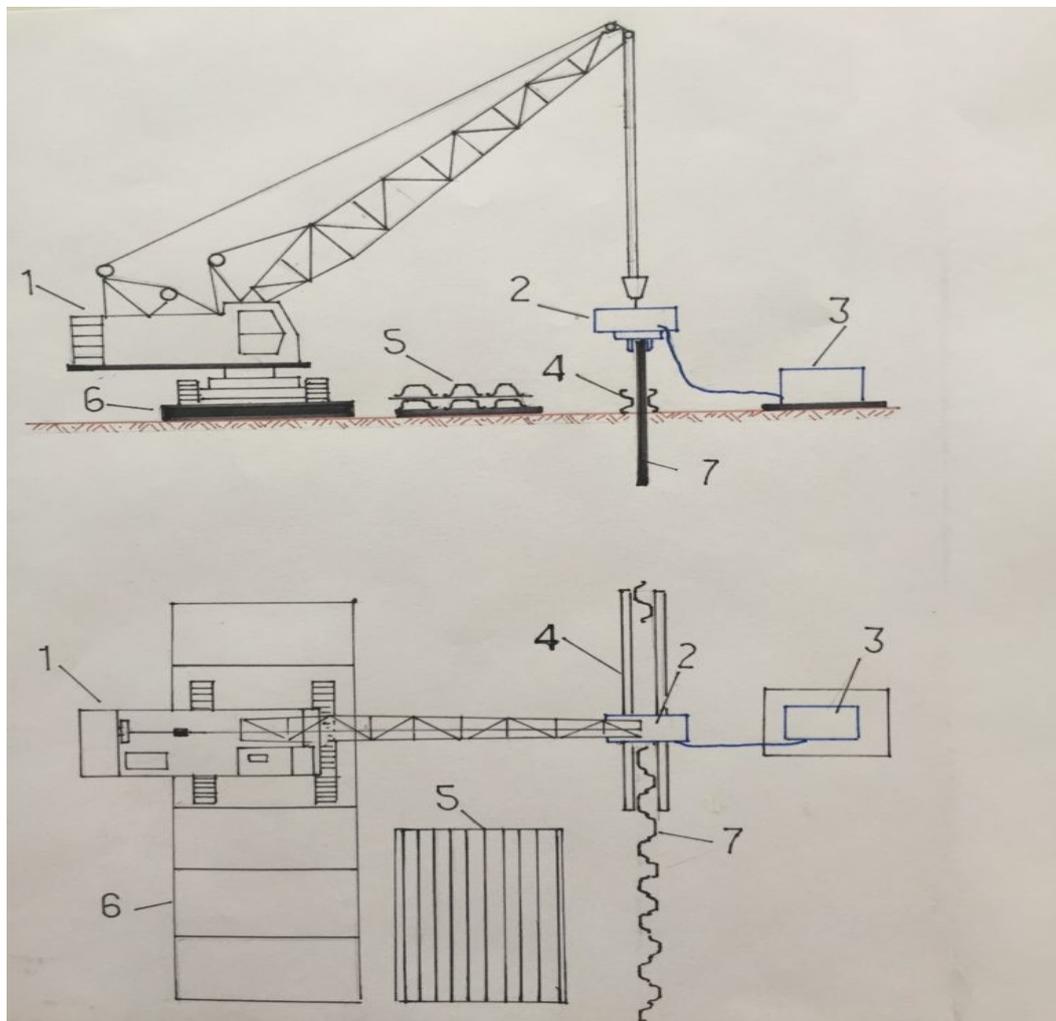


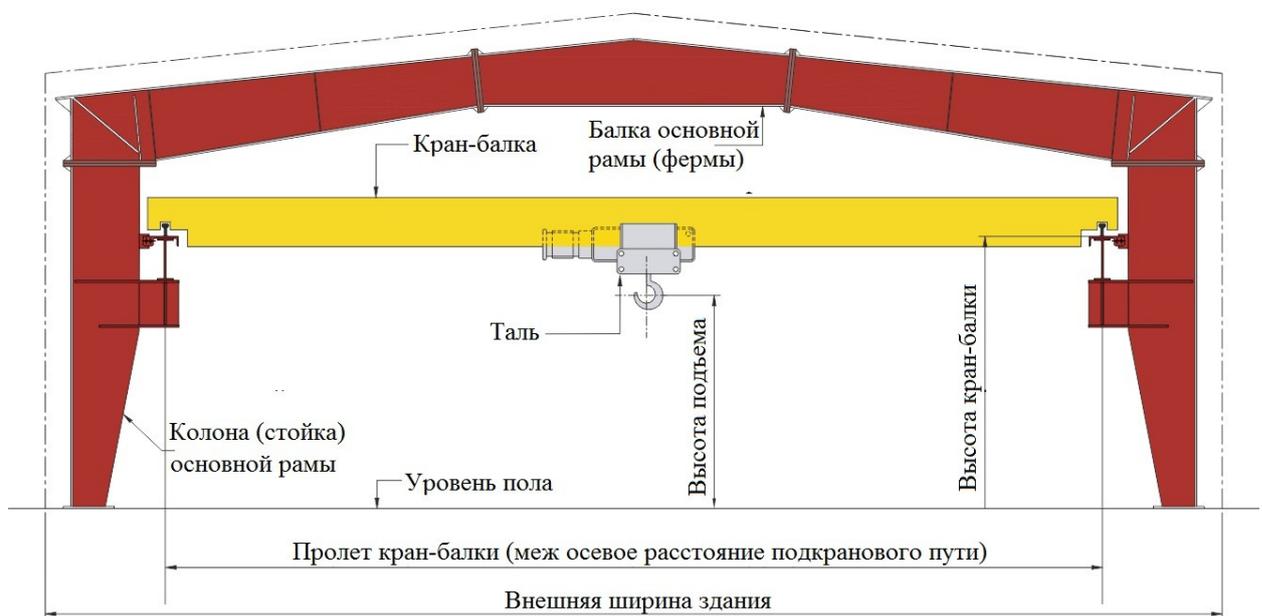
Рис. 3. Схема организации работ по устройству шпунтовой конструкции способом вибрационного погружения: 1. Гусеничный кран с решетчатой стрелой 2. Вибропогружатель 3. Дизельная станция 4. Направляющий кондуктор 5. Временный склад шпунта 6. Основание для установки и передвижения крана 7. Шпунтовый ряд

Следует отметить, что при наличии в основании или толще грунтового массива плотных глинистых грунтов проектной документацией может быть предусмотрено лидерное бурение скважин, в которые затем погружается шпунт.

При погружении шпунта следует контролировать положение ранее погруженного шпунта для предотвращения его неконтролируемого перемещения вниз. Такое неконтролируемое смещение строители называют «уводом» шпунта. Чтобы предотвратить «увод» шпунта, ранее погруженные секции шпунта сваривают между собой, при этом нет необходимости накладывать сплошной шов, достаточно прерывистого.

### 3. Грузоподъемные Тали (лист 3).

Редуктор – обеспечивает плавность хода при запуске лебедки и торможении; Барабан для сматывания троса внутри полый с проделанными бороздками, которые препятствуют спутыванию троса; Соединительная муфта расположена внутри барабана между валами двигателя и редуктора, обеспечивает их неразрывную кинематическую связь; Передвижная тележка бывает трех модификаций: электрическая, ручная и свободная. Колеса предназначены и приспособлены для беспрепятственного передвижения по двутавровой балке. Центр тяжести тележки отрегулирован с равной нагрузкой на колеса; Подвеска крюка сделана таким образом, чтобы препятствовать перетиранию троса. Облегченный вес крюка способствует удобству при работе стропальщиков; Грузовой канат изготовлен из стальных составляющих повышенной прочности; Электрооборудование тали состоит из двигателей подъема-спуска, передвижения, и сопутствующих им приспособлений; Кнопочный механизм создан для управления электротали таким образом, чтобы двигатели запускались только при непрерывном нажатии на кнопку. Такое устройство управления предохраняет обслуживающий персонал от несчастных случаев.



### 4. Шахтные подъемники

Над стволом шахты устанавливается надшахтный копер 1, на верхней площадке которого укреплены два направляющих (копровых) шкива 2. Подъем и спуск клетей и скипов 4 производится подъемной машиной 5, находящейся в отдельном здании, расположенном на расстоянии 20–40 м от копра. Подъемные канаты перекинуты через

направляющие шкивы и одним концом прикреплены к барабану подъемной машины, а другим – к шахтной клетке или скипу.

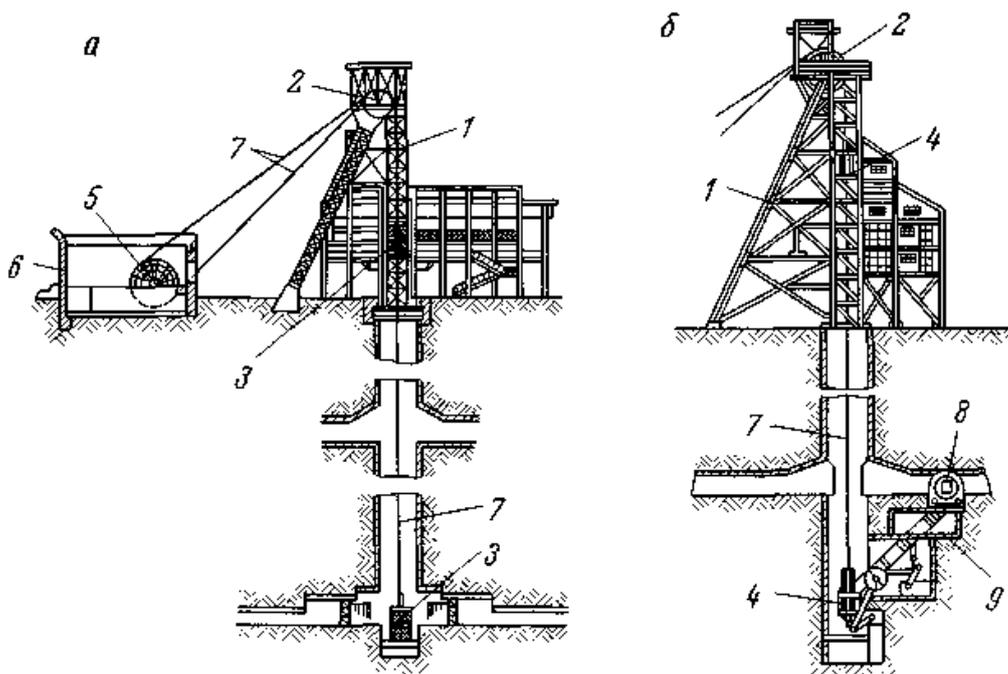


Рисунок 11.7. Схемы подъемных установок для вертикальных стволов:

а – клетевой; б – скиповой

При вращении барабана подъемной машины один канат навивается на него, поднимая клетку из шахты, а другой свивается, опуская вторую клетку в шахту. Подъемные сосуды одновременно загружаются в шахте и разгружаются на поверхности на специальных приемных площадках.

В подъемных установках, оборудованных неопрокидными клетями, грузеные вагонетки на нижней приемной площадке вкатываются в клетку, выталкивая из нее порожние вагонетки, и поднимаются по стволу до верхней приемной площадки в надшахтном здании, где грузеные вагонетки выкатываются из клетки, а порожние вагонетки вкатываются в нее. Затем процесс обмена вагонеток на приемных площадках повторяется.

#### 5. Виброкаток для уплотнения грунта

2.5 Организация работ по уплотнению грунта обратных засыпок фундаментов здания с сеткой колонн  $6,0 \times 6,0$  м представлена на рисунке 5, где поочередно по захваткам, длина которых принята по 24 м, производятся работы по устройству обратной засыпки, разравниванию и уплотнению грунта.

Схема уплотнения грунта при строительстве линейных объектов представлена на рисунке 6.



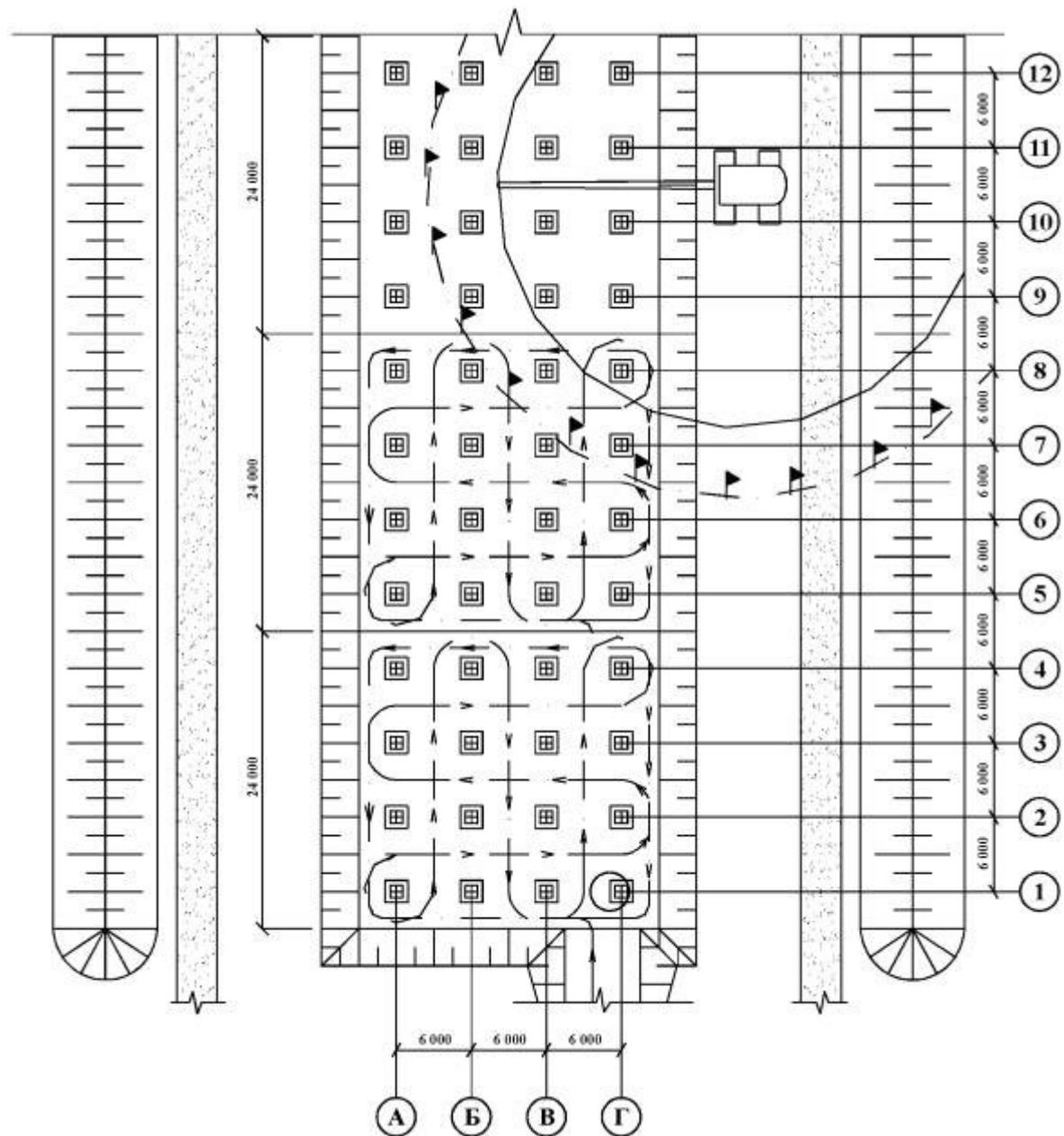


Рисунок 5 - Схема организации работ по уплотнению обратных засыпок  
100000

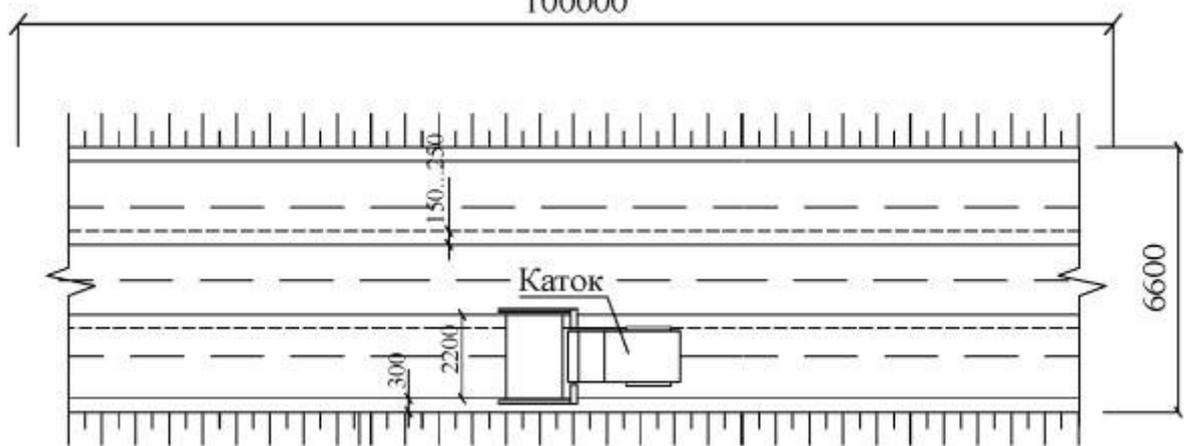


Рисунок 6 - Уплотнение грунта при строительстве линейных объектов

Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат

Чтобы повысить эффективность уплотнения, его следует вести группой катков, вначале уплотнять легкими катками, а затем тяжелыми. Если сразу уплотнять тяжелыми, то удельное давление превысит предел прочности грунта и поверхность будет волнистой. Легкими катками рекомендуется делать 30 - 40 % общего количество проходов. Когда плотность грунта достигает 90 % предела прочности грунта, его уплотняют тяжелыми катками.

### Расчет эксплуатационной производительности машин и оборудования. Расчет времени использования машины и оборудования при производстве работ

1. Полноповоротный экскаватор на гусеничном ходу.

Определяем эксплуатационную производительность вскрышного и добычного экскаватора по формуле:

$$Q_{\text{экс}} = \frac{3600 * E}{t_{\text{ц}} * k_{\text{раз}}} * k_{\text{нап}} * k_{\text{исп}}, \frac{\text{м}^3}{\text{час}} \quad (2)$$

$$Q_{\text{Komatsu PS-1250}} = \frac{3600 * 4,2}{30} * 0,95 * 0,85 = 300 \frac{\text{м}^3}{\text{час}}$$

$$Q_{\text{Komatsu PS-3000}} = \frac{3600 * 15}{30} * 0,95 * 0,85 = 1071 \frac{\text{м}^3}{\text{час}}$$

Где, E- емкость наполнения ковша, м<sup>3</sup>

k<sub>нап</sub> – коэффициент наполнения ковша

k<sub>раз</sub> - коэффициент разрыхления ковша

t<sub>ц</sub> – время цикла в секунду

k<sub>исп</sub> – коэффициент использования оборудования во времени

Определяем сменную производительность вскрышного и добычного экскаватора по формуле:

$$Q_{\text{см}} = Q_{\text{экс}} * T_{\text{см}}, \text{ м}^3/\text{см} \quad (3)$$

Где, T<sub>см</sub> – продолжительность смены, в час

$$Q_{\text{см Komatsu PS-1250}} = 300 * 12 = 3600 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Q_{\text{см Komatsu PS-3000}} = 1071 * 12 = 12852 \text{ м}^3/\text{см}$$

Определяем суточную производительность вскрышного и добычного экскаватора по формуле:

$$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{см}} * n_{\text{см}}, \text{ м}^3/\text{сут} \quad (4)$$

Где, n<sub>см</sub> – количество смен

									Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					14

$$Q_{\text{сут}} \text{Komatsu PS-1250} = 3600 * 2 = 7200 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Q_{\text{сут}} \text{Komatsu PS-3000} = 12852 * 2 = 25704 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Определяем месячную производительность вскрышного и добычного экскаватора по формуле:

$$Q_{\text{мес}} = Q_{\text{сут}} * n_{\text{р.д.}}, \text{ м}^3/\text{мес} \quad (5)$$

Где,  $n_{\text{р.д.}}$  – количество рабочих дней по вскрыше

$$Q_{\text{мес}} \text{Komatsu PC-1250} = 7200 * 24 = 172800 \text{ м}^3/\text{мес}$$

$$Q_{\text{мес}} \text{Komatsu PS-3000} = 25704 * 23 = 616896 \text{ м}^3/\text{мес}$$

Полученные данные заполним в таблицу 3

Таблица 3 – Производительность экскаваторов

Виды работ	Тип оборудования	Сменная производительность, м <sup>3</sup>	Суточная производительность, м <sup>3</sup>	Месячная производительность, м <sup>3</sup>
Добыча	Komatsu PS-1250	3600	7200	172800
Вскрыша	Komatsu PS-3000	12852	25704	616896

Определяем сменную производительность автосамосвалов по формуле:

$$Q_{\text{см}} = \frac{60 * T_{\text{см}} * V_{\text{к}} * k_{\text{исп}}}{T_{\text{р}}}, \text{ м}^3/\text{см} \quad (6)$$

Где,  $V_{\text{к}}$  – объем кузова

$T_{\text{см}}$  – длительность смены

$T_{\text{р}}$  – время погрузки и разгрузки

$K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования оборудования во времени

$$Q_{\text{см}} \text{БелАЗ-7555 D} = \frac{60 * 12 * 57,9 * 0,6}{30} = 833 \text{ м}^3/\text{см}$$

$$Q_{\text{см}} \text{БелАЗ-75306} = \frac{60 * 12 * 130 * 0,6}{30} = 1872 \text{ м}^3/\text{см}$$

Определяем число автосамосвалов для бесперебойной работы экскаватора по формуле:

$$n_{\text{БелАЗ}} = \frac{Q_{\text{см экс}}}{Q_{\text{см авт}}} \quad (7)$$

$$n_{\text{БелАЗ-7555 D}} = \frac{12852}{833} = 15$$

$$n_{\text{БелАЗ-75306}} = \frac{3600}{1872} = 2$$

Определяем объем бульдозерных работ

$$Q_{\text{б}} = Q_{\text{вск см}} * k_{\text{заб}}, \text{ м}^3 \quad (8)$$

Где,  $k_{\text{заб}}$  – коэффициент заваленности забоя

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		15

$$Q_6 = 12852 * 0,4 = 5140 \text{ м}^3$$

Определяем число работающих бульдозеров по формуле:

$$n_6 = \frac{Q_6}{n_6}, \text{ шт} \quad (9)$$

Где,  $n_6$  – производительность бульдозера в  $\text{м}^3$

$$n_6 = \frac{5140}{800} = 6 \text{ шт}$$

Определяем инвентарный парк бульдозера по формуле:

$$n_{6.п.} = \frac{n_6}{d}, \text{ шт} \quad (10)$$

Где,  $d$  – коэффициент использования бульдозерного парка

$$n_{6.п.} = \frac{6}{0,7} = 8 \text{ шт}$$

### 2.3 Расчет норм выработки

При погрузке горной массы и полезного ископаемого в автотранспорт, норма выработки определяется по формуле:

$$H_{\text{выр}} = \frac{(T_{\text{см}} - T_{\text{пз}} - T_{\text{лн}} - T_{\text{тп}})}{(T_{\text{па}} - T_{\text{уп}})} * V_a * K_1 * K_2 * K_3, \text{ М}^3 \quad (11)$$

Где,  $T_{\text{см}}$  – продолжительность смены (420) мин

$T_{\text{пз}}$  – время на выполнение подготовительно заключительных операций (25-35) мин

$T_{\text{лн}}$  – время на личные падобности (5-15) мин

$T_{\text{тп}}$  – время технологических перерывов из-за неравномерности подачи автотранспорта под погрузку (30) мин

$T_{\text{па}}$  – время погрузки автотранспорта (3) мин

$T_{\text{уп}}$  – время установки автотранспорта подпогрузку (1-2) мин

$V_a$  – объем горной массы в автосамосвалах

$K_2$  – коэффициент температуры равен 0,83

$K_3$  – горно геологический коэффициент равный 0,8

$$H_{\text{выр Белаз - 75306}} = \frac{(420 - 25 - 5 - 30)}{(3 + 2)} * 130 * 1,714 * 0,83 * 0,8 = 10652 \text{ М}^3$$

$$H_{\text{выр Белаз - 7555 D}} = \frac{(420 - 25 - 5 - 30)}{(3 + 2)} * 57,9 * 1,714 * 0,83 * 0,8 = 4745 \text{ М}^3$$

### 2. Вибропогрузжатели

1. Значение необходимой вынуждающей силы вибропогрузжателя  $F_0$ , кН, определяют по формуле

						Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		16

$$F_0 = \frac{\gamma_s N - 2,8 G_n}{k_s}, \quad (1)$$

где  $\gamma_s$  - коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4;

$N$  - расчетная нагрузка на свайный элемент по проекту, кН, а в случае погружения свайных элементов до расчетной глубины - соответствующее этой глубине сопротивление углублению в грунт свайного элемента по проекту;

$G_n$  - суммарный вес вибросистемы, включая вибропогружатель, свайный элемент и наголовник, кН;

$k_s$  - коэффициент снижения бокового сопротивления грунта во время вибропогружения, принимаемый по табл. 1.

Необходимое значение минимальной вынуждающей силы вибропогружателя  $F_0$  окончательно принимается не ниже  $1,3 G_n$  при погружении свай-оболочек (с извлечением грунта из внутренней полости в ходе погружения) и  $2,5 G_n$  - при погружении полых свай без извлечения грунта.

Т а б л и ц а 1

Коэффициент $k_s$ для грунтов								
песчаных влажных средней плотности								
гравелистых	крупных	средних	пылеватых	мелких				
2,6	3,2	4,9	5,6	6,2				
глинистых с показателем текучести $I_L$								
0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
1,3	1,4	1,5	1,7	2,0	2,5	3,0	3,3	3,5

Примечания: 1. Для водонасыщенных крупных песков значения  $k_s$  увеличиваются в 1,2 раза, средних песков - в 1,3 раза, мелких и пылеватых - в 1,5 раза.

2. Для заиленных песков значения  $k_s$  понижаются в 1,2 раза.

3. Для плотных песков значения  $k_s$  понижаются в 1,2 раза, а для рыхлых - увеличиваются в 1,1 раза.

4. Для промежуточных значений показателя текучести глинистых грунтов значения  $k_s$  определяются интерполяцией.

5. При слоистом напластовании грунтов коэффициент  $k_s$  определяется как средневзвешенный по глубине.

По принятой необходимой вынуждающей силе следует подбирать тот вибропогружатель наименьшей мощности, у которого статический момент массы дебалансов  $K_m$  (или промежуточное значение  $K_m$  для вибропогружателя с регулируемыми параметрами), кг  $\nabla$  м, удовлетворяет условию

$$K_m \geq M_c A_0 / 10Q \quad (2)$$

где  $M_c$  - суммарная масса вибропогружателя, сваи и наголовника, кг;

$A_0$  - необходимая амплитуда колебаний при отсутствии сопротивлений грунта, см, принимается по табл. 2.

При окончательном выборе типа вибропогружателя следует учитывать, что при равной вынуждающей силе большей погружающей способностью обладает вибропогружатель с большим статическим моментом массы дебалансов  $K_m$ , а при прочих равных условиях следует выбирать вибропогружатель с регулируемыми в процессе работы параметрами.

Для погружения тяжелых свай-оболочек допускается предусматривать использование спаренных вибропогружателей. В этом случае их моменты дебалансов суммируются.

Т а б л и ц а 2

Характеристика прорезаемых свайными элементами грунтов по трудности вибропогружения	$A_0$ , см, при глубине погружения, м	
	до 20	св. 20
Водонасыщенные пески и супеси, илы, мягко- и текучепластичные, пылевато-глинистые грунты с показателем текучести $I_L \leq 0,5$	0,7	0,9
Влажные пески, супеси, тугопластичные, пылевато-глинистые грунты с показателем текучести $I_L \leq 0,3$	1,0	1,2
Полутвердые и твердые, пылевато-глинистые грунты, гравелистые маловлажные плотные пески	1,4	1,6

П р и м е ч а н и е . При выборе типа вибропогружателя для заглубления полых свай и свай-оболочек с извлечением грунта из внутренней полости указанные значения  $A_0$  понижаются в 1,2 раза. При слоистом напластовании грунтов значение  $A_0$  принимается для слоя самого тяжелого грунта из числа прорезаемых слоев.

2. В конце вибропогружения всякого свайного элемента при скорости вибропогружения  $V$  в последнем залого не менее 2 см/мин должно удовлетворяться условие

$$N \leq \left[ \frac{6 \cdot 10^3 W - 2k F_s \left( 2A_s - \frac{V}{k} \right)}{V} + F_s (k_s - 1) + G_n \right] \frac{f_r}{\gamma_E}, \quad (3)$$

где  $N$  - расчетная нагрузка на свайный элемент, кН;

$W$  - мощность, расходуемая на движение вибросистемы, кВт, определяемая по формуле

$$W = \eta W_k - W_0, \quad (4)$$

здесь  $\eta$  - КПД электродвигателя, принимаемый по паспортным данным в размере 0,83-0,90 в зависимости от нагрузки;

$W_h$  - потребляемая из сети активная мощность в последнем залеге, кВт;

$W_0$  - мощность холостого хода, принимаемая при отсутствии паспортных данных равной 25 % номинальной мощности вибропогрузателя. кВт;

$F_s$  - боковое сопротивление грунта при вибропогружении, кН, определяемое по формуле

$$F_s = \frac{1,5 \cdot 10^3 W}{A_r \left( n + \frac{V + 2}{2 A_0} \right)}, \quad (5)$$

здесь  $n$  - фактическая частота колебаний вибросистемы, мин<sup>-1</sup>;

$A_r$  - фактическая амплитуда колебаний, принимаемая равной половине полного размаха колебаний свайного элемента на последней минуте погружения, см;

$A_0$  - расчетная амплитуда колебаний вибросистемы без сопротивления, см, определяемая по формуле

$$A_0 = \frac{100 K_m}{M_c}, \quad (6)$$

здесь  $K_m$  - статический момент массы дебалансов вибропогрузателя, кг·м, в последнем залеге;

$M_c$  - суммарная масса вибросистемы, кг;

$k_s$  - коэффициент снижения бокового сопротивления грунта во время вибропогружения, принимаемый по табл. 1;

$G_n$  - вес вибросистемы, равный суммарному весу сваи, наголовника и вибропогрузателя, кН;

$f_r$  - коэффициент влияния инерционных и вязких сопротивлений на несущую способность сваи, принимаемый по табл. 3;

$\gamma_g$  - коэффициент надежности по грунту, принимаемый равным 1,4.

Т а б л и ц а 3

Вид грунта по боковой поверхности свайного элемента	Коэффициент $f_r$
Пески и супеси твердые	1,0
Супеси пластичные, суглинки и глины твердые	0,95
Суглинки и глины: полутвердые	0,90
тугопластичные	0,85

Вид грунта по боковой поверхности свайного элемента	Коэффициент $f_r$
мягкопластичные	0,80

Примечание. При прорезании свай слоистых грунтов коэффициент  $f_r$  определяется как средневзвешенный.

3. Контроль за погружением свай методом вдавливания следует осуществлять по глубине погружения и усилию вдавливания  $N$ . В конце погружения, когда нижний конец сваи достиг отметок, близких к проектным, прекращать погружение сваи допускается при условии

$$N \geq k_g \frac{F_d}{m}, \quad (7)$$

где  $N$  - усилие вдавливания, кН;

$k_g$  - коэффициент надежности, принимаемый равным  $k_g = 1,2$ ;

$F_d$  - несущая способность сваи, кН, указанная в проекте;

$m$  - коэффициент условий работы, принимаемый при отсутствии опытных данных  $m = 0,9$ .

### 3. Грузоподъемные Тали

#### Расчет тали электрической.

##### 1. Расчет механизма подъема электротали.

Для электротали грузоподъемностью 3,2 Т принимаем простой полиспаст

кратностью  $i = 2$  и крюковую подвеску с блоком на подшипниках качения.

Усилие в канате  $S = Q / i \cdot \eta_n$ , где  $\eta_n = \eta_b = 0,98$ .

Разрывное усилие каната

$$S_p = n_k \cdot S > 5,5,$$

где  $n_k = 5,5$  - запас прочности каната при среднем режиме работы.

По ГОСТ 7665 – 69 выбираем канат типа .

Определяем фактический запас прочности каната  $n_f$

Наименьший диаметр барабана по дну канавок

$$D_b = d_k (e - 1),$$

где  $e = 20$  - коэффициент, принимаемый в зависимости от режима работы механизма (см рис. 2).

У серийно выпускаемых электроталей электродвигатель механизма подъема встроен в барабан, образуя мотор-барабан. Поэтому размеры барабана

						Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		20

принимаются конструктивно, но не менее минимально допустимого значения.

У электротали грузоподъемностью 3,2 Т диаметр барабана по дну канавки равен 277 мм.

Фактическое значение коэффициента  $e = (D_6 + d_k) / d_k$ .

Количество рабочих витков каната на барабане  $z_p = H m / \pi (D_6 + d_k)$

Общее количество витков на барабане  $z = z_p + z_d$ ,

где  $z_d = 2$  - количество запасных витков, которое остается на барабане при спуске груза на полную высоту.

Длина нарезной части барабана  $L = z t$ ,

где  $t = 15$  мм - шаг винтовой нарезки канавок на барабане.

У электроталей с продольным расположением барабана относительно монорельсового пути один конец каната крепится в кольцевой канавке барабана тремя специальными стопорными винтами. Другой конец закрепляется клиновым соединением на сварном кожухе.

У электроталей поперечного исполнения (барабан расположен поперек относительно монорельсового пути) оба конца каната крепятся специальными стопорными винтами в кольцевых канавках обоих фланцев барабана.

Статический крутящий момент  $M_6$  на валу барабана при подъеме груза

$$M_6 = S D_6 a / 2 \eta_6 ,$$

где  $a = 1$  - количество ветвей каната, закрепленных на барабане.

Число оборотов барабана  $n_6 = 60 v_i / \pi (D_6 + d_k)$ .

Расчетная мощность электродвигателя

$$N = Q v / 102 \eta_m \text{ (кВт)},$$

где  $\eta_m = 0,88$  - общий КПД подъемного механизма, равный произведению КПД полиспаста, барабана и редуктора.

Выбираем электродвигатель.

У выпускаемых электроталей в барабан встроены узлы электродвигателя ОС-51-4 мощностью 4,5 кВт и  $n = 1335$  об/мин, образуя узел электротали мотор – барабан.

Необходимое передаточное число редуктора  $i_p = n / n_6$ .

Редуктор электротали двухступенчатый. Передаточное число первой ступени

$$i_1 = z_2 / z_1 ,$$

второй ступени  $i_2 = z_4 / z_3$ .

									Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					21

Фактическая скорость подъёма  $v_{\text{ф}} = v i / i_0$  .

Номинальный крутящий момент на промежуточном (тихоходном) валу

$$M_2 = M_6 / i_2 \eta_3 ,$$

где  $\eta_3 = 0,975$  - КПД зубчатой передачи второй ступени .

Номинальный крутящий момент на быстроходном валу

$$M_1 = M_6 / i_1 i_2 \eta_3^2 \text{ (Нм)}.$$

Расчет закрытых зубчатых передач производят на выносливость по контактным

напряжениям и на прочность зубьев от изгиба. Выполняют тепловой расчет

редуктора с вмонтированными в него тормозами.

Зубчатые колёса редуктора механизма подъема изготавливают из материала

сталь 45 и подвергают термообработке до твёрдости НВ 241-277.

#### 4. Шахтные подъёмники

**Продолжительность подъёмной операции и средняя скорость движения сосудов.**

1.1). Определяем часовую производительность подъёмной установки:

$$A_{\text{ч}} = \frac{C \cdot A_{\text{год}}}{n_{\text{д}} \cdot n_{\text{ч}}}, \text{ т/ч}$$

где:  $C$  – коэффициент резерва производительности подъёмной установки, при скиповом подъёме установки  $C = 1,5$ ;

$A_{\text{год}}$  – годовая проектная производительность подъёма, т/год;

$n_{\text{д}}$  – число рабочих дней (300 дней – рабочая неделя с выходными; 350 дней – рабочая неделя без выходных);

$n_{\text{ч}}$  – расчётное число часов работы установки в сутки по транспортированию полезного ископаемого и породы, ч/сут.

Принимаем высоту загрузки скипа из подземного бункера  $h_{\text{заг}} = 15 \div 20$  м и высоту приёмного бункера  $h_{\text{пр}} = 20 \div 32$  м.

1.2). Определяем высоту подъёма:

$$H = H_{\text{ст}} + h_{\text{заг}} + h_{\text{пр}}, \text{ м}$$

где:  $H_{\text{ст}}$  – глубина вертикального ствола, м.

									Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					22

1.3). Наивыгоднейшая грузоподъемность скипа при продолжительности паузы  $t_n = 10$  с:

$$Q_{nn} = A_q \frac{4\sqrt{H} + t_n}{3,6}, \text{ кгс}$$

По таблице 2 приложения Б выбираем скип грузоподъемностью  $Q_n$ . Собственный вес скипа  $Q_m$ , высота в положении разгрузки  $h_c$ , путь в разгрузочных кривых  $h_p$ .

1.4). Число подъемных операций в час:

$$n_{пч} = \frac{1000 \cdot A_q}{Q_n},$$

1.5). Продолжительность подъемной операции:

$$T_{pn} = \frac{3600}{h_{пч}}, \text{ с}$$

1.6). Продолжительность движения подъемных сосудов:

$$T_p = T_{p.n} - t_n, \text{ с}$$

1.7). Средняя скорость подъема:

$$V_{cp} = \frac{H}{T_p}, \text{ м/с}$$

1.8). Ориентировочная максимальная скорость подъема:

$$V_{max(op)} = \alpha_c \cdot V_{cp}, \text{ м/с}$$

где:  $\alpha_c$  – множитель скорости – отношение максимальной скорости к средней ( $1 < \alpha_c \leq 2$ ), принимаем  $\alpha_c = 1,3$

### Механическая часть подъемной установки.

2.1). Высота копра (при расположении копровых шкивов в одной вертикальной плоскости):

$$h_k = h_{n.n} + h_c + h_{nep} + 0,75 \cdot R_{к.ш} + D_{к.ш} + h_0, \text{ м}$$

Примем радиус копрового шкива ориентировочно:  $R_{к.ш} = 2$  м.

где:  $h_{nep} \geq 2,5$ , примем  $h_{nep} = 2,5$ ;

$h_0$  – вертикальное расстояние между ободьями шкивов,  $h_0 = 1 \div 2$  м, примем  $h_0 = 1$  м.

По таблице 3 приложения Б выбираем стандартную высоту копра  $h'_k$ .

2.2). Вес подъемного каната:

						Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		23

$$p = \frac{Q_{II} + Q_M}{\frac{\sigma_{II}}{m \cdot \gamma_0} - H_K}, \text{ кгс/м}$$

где:  $\sigma_{II}$  – временное сопротивление разрыва проволок каната [кгс/см<sup>2</sup>],

примем =17000 кгс/см<sup>2</sup>;

$m$  – запас прочности каната, примем по ПБ,  $m=6,5$  кгс/м·см<sup>2</sup>;

$\gamma_0$  – фиктивный удельный вес каната, принимаем  $\gamma_0=0,93$  кгс/м·см<sup>2</sup>.

Ориентировочно принимаем канат ЛК-3, имеющий  $Q_{раз}=127000$  кгс,  $P=7,37$  кгс/м;  $d_K=45$  мм.

Проверим выбранный канат по запасу прочности:

$$m' = \frac{Q_{раз}}{Q_n + Q_M} \geq 8,5$$

2.3). Орган навивки:

$$D_б = 80 \cdot d_K, \text{ мм}$$

Принимаем:  $D_б'$ , м;  $D_{к.ш}$ , м.

$$D_б' = D_{к.ш}$$

2.4). Ширина барабана:

$$B_K = \left[ \frac{H + 2 \cdot l_u}{\pi \cdot D_б} + 2 \cdot n_{в.т} + n_{в.з} \right] \cdot (d_K + b_з), \text{ мм}$$

где:  $l_u$  – канат для испытаний,  $l_u=30$  м;

$n_{в.т}$  – витки трения для ослабления натяжения каната в месте его закрепления к барабану (3 витка трения);

$n_{в.з}$  – зазор между свивающейся и навивающейся ветвями каната (3 мм);

$b_з$  – зазор между витками каната ( $b_з=3$  мм).

Ориентировочно по таблице 4 приложения Б принимаем одноканатную подъемную машину с цилиндрическими барабанами ЦР - А×В/С,

где: А – диаметр барабана  $D_б'$ , м;

В – ширина барабана В, м;

С – ширина разрезной части  $B_{Р.з}$ , м.

Ориентировочно по таблице 5 приложения Б выбираем копровый шкив ШК.

2.5). Проверка барабана на статические нагрузки:

Максимальное статическое натяжение каната:

$$T_{ст. max}' = Q_{II} + Q_M + p \cdot H_K, \text{ кгс} < T_{ст. max} \text{ кгс}$$

Максимальная разность статических натяжений канатов:

$$F'_{см. max} = Q_{II} + p \cdot H_K, \text{ кгс} < F_{см. max}, \text{ кгс}$$

Так как  $T'_{см. max}$  и  $F'_{см. max}$  меньше допустимых значений для ориентировочно выбранного барабана, то окончательно останавливаемся на подъемной машине ЦР - А×В/С и на копровом шкиве ШК.

## 5. Виброкаток для уплотнения грунта

Постановка задачи. Определить производительность виброкатка ДУ-16В.

Решение задачи. Эксплуатационную производительность виброкатка найдем по формуле [3, с.50]:

$$P_k = \frac{Q_{ц}}{T_{ц}} \cdot K_e,$$

при

$$Q_{ц} = L_k \cdot h_{ср} \cdot (b - \Delta b)$$

и

$$T_{ц} = \left( \frac{L_k}{v} + T_{пов} \right) \cdot n,$$

где  $Q_{ц}$  – объем грунта уплотненного за один цикл;  $T_{ц}$  – продолжительность этого цикла;  $K_e = 0,85$  – коэффициент использования катка во времени;  $L_k = 563$  м – длина карты (длина полосы уплотнения);  $h_{ср} = 0,4$  м – толщина слоя эффективного уплотнения [9, табл. 39];  $b = 0,65$  м – ширина полосы уплотнения;  $\Delta b = 0,1$  м – ширина перекрытия смежных полос уплотнения [9, с.151];  $v = 4$  км/ч – средняя рабочая скорость движения [3, с.51];  $n = 8$  – необходимое число проходов по одному месту [3, с.50];  $T_{пов} = 10$  с – длительность поворота катка в конце полосы уплотнения.

Тогда

$$Q_{ц} = 563 \text{ м} \cdot 0,4 \text{ м} \cdot (0,65 \text{ м} - 0,1 \text{ м}) = 123,86 \text{ м}^3$$

$$T_{ц} = \left( \frac{563 \text{ м}}{1,11 \text{ м/с}} + 10 \text{ с} \right) \cdot 8 = 4137,657 \text{ с}$$

$$P_k = \frac{123,86 \text{ м}^3}{4137,657 \text{ с}} \cdot 0,85 = 0,0254 \text{ м}^3/\text{с} = 91,44 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расчет числа катков.

Число катков рассчитываем исходя из потока грунта, который выдает экскаватор:

$$P = 21,966 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ (см. приложение 7.2).}$$

									Лис
									25
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					

Расчетное число катков:

$$N_{p_k} = \frac{I^p}{II^3} = \frac{21,966 \text{ м}^3 / \text{ч}}{91,44 \text{ м}^3 / \text{ч}} = 0,24$$

Принимаем проектное число катков:

$$N_{p_k}^n = 1$$

Тогда проектный поток для катка составит:

$$I^p = II^3 \cdot N_{p_k}^n = 91,44 \text{ м}^3 / \text{ч} \cdot 1 = 91,44 \text{ м}^3 / \text{ч}.$$

Технические характеристики	RD 7H-S
Габаритные размеры (ДхШхВ) (рукоятка в рабочем положении), мм	2630x700x1165
Рабочая масса, кг	810
Диаметр вальца, мм	420
Ширина вальца, мм	650
Емкость водяного бака, л	53
Привод воздухоохлаждаемый одноцилиндровый дизельный двигатель Hatz	
Система стартера	С заводной рукояткой
Макс. мощность при 3000 об/мин, кВт (л.с.)	6,3 (8,6)
Потребление топлива, л/ч	1,67
Емкость топливного бака, л	5
Центробежная сила, кН	21
Статическое линейное усилие на валец, Н/мм	5,0/7,5
Динамическое линейное усилие на валец, Н/мм	10,0/10,0
Скорость перемещения вперед и назад, м/мин	66,7/33,3
Максимальный преодолеваемый уклон (без вибрации), %	40
Макс. уплотняемая площадь, м <sup>2</sup> /ч	

### Требования техники безопасности при проведении работ

Полноповоротный экскаватор на гусеничном ходу.

									Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					26

Машинист экскаватора может быть допущен к работе только на той машине, по которой прошел обучение. В удостоверении, выданном машинисту экскаватора, должно быть указано, на какой марке экскаватора он допущен к работе.

Машинист экскаватора должен:

знать инструкцию по технике безопасности для машиниста экскаватора, а также инструкцию завода изготовителя данного экскаватора по монтажу и эксплуатации машины;

знать устройство экскаватора, устройство и назначение его механизмов и приборов безопасности;

владеть навыками, нужными для управления механизмами экскаватора и ухода за ними; перед тем как перейти к самостоятельному управлению экскаватором, машинист, окончивший курс обучения, не менее 1 месяца должен проработать на экскаваторе под руководством опытного машиниста и ознакомиться со всеми условиями, в которых работает данный экскаватор, а также необходимыми мерами предосторожности;

если экскаватор работает с крановым или грейферным оборудованием, знать факторы, влияющие на устойчивость экскаватора, и причины потери устойчивости;

знать ассортимент и назначение горючего и смазочных материалов, применяемых для данного экскаватора;

при комплексной механизации производственного процесса знать правила безопасной работы на всех машинах, участвующих в комплексе. Это необходимо потому, что машинист экскаватора отвечает за соблюдение правил техники безопасности всеми рабочими, обслуживающими экскаватор.

Вибропогружатели. 2.1. Проект производства работ должен содержать исходные данные по рекомендуемому вибропогружателю и его параметрам.

2.2. Перед началом каждой смены должна быть проверена исправность механизмов, оборудования и инструмента, применяемых для погружения свай, шпунта и свай-оболочек, и проведено ежедневное техническое обслуживание в объеме, предусмотренном инструкциями по их эксплуатации.

2.3. Пусковая электроаппаратура, вибромашина, кран или копер (с электроприводом) должны быть заземлены или занулены в зависимости от схемы питания в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и "Инструкцией по устройству сетей заземления и зануления в электроустановках СН 102-76.

2.4. Вибропогружение свай, шпунта, свай-оболочек необходимо производить под непосредственным руководством производителя работ или мастера.

									Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					27

Рабочие, принимающие участие в процессе вибропогружения свай, шпунта и свай-оболочек, должны быть ознакомлены с проектом производства работ, устройством и правилом эксплуатации вибропогружателя.

### **3 Грузоподъемные Тали**

Для правильной установки оборудования необходимо четко соблюдать требования инструкции по установке ручной тали. Перед запуском в работу нужно проверить работоспособность подъемника, исправность всех элементов.

При эксплуатации приспособления воспрещено находится посторонним людям непосредственно поблизости от него. Правилами эксплуатации запрещено поднимать груз, масса которого превышает допустимые нормы, а также передвигать неверно закрепленный груз. Ни в коем случае не следует обвязывать транспортируемый объект цепями самой тали.

Ручной подъемник может работать при температурном диапазоне от -10°C до +50°C. Нежелательно ронять или ударять приспособление о пол или землю. В случае поломки агрегата, нельзя заваривать повреждения с целью дальнейшей эксплуатации оборудования. Запрещено осуществлять сварочные работы любого рода с данным устройством.

Правилами эксплуатации рекомендуется периодически проверять ручную таль на предмет неисправностей. Можно делать это самостоятельно, но лучше отвезти оборудование в мастерскую, которая специализируется на ремонтах грузоподъемного оборудования. Проверку следует проводить также перед началом работы и по ее окончании. Периодически нужно смазывать устройство автомобильным маслом.

### **4.Подъемники шахтные**

При загрузке платформы подъемника машинист обязан проследить за равномерностью укладки груза и нахождением его в пределах габаритов платформы. Не допускаются превышение нагрузок, установленных для этого подъемника, а также выхода груза за установленные габариты платформы.

5. Перед подъемом платформы с грузом машинист должен предупредить работников, обслуживающих подъемник, о необходимости их выхода из опасной зоны, и до тех пор, пока они находятся в опасной зоне, не поднимать платформу.

6. Все операции по подъему и перемещению груза машинист обязан производить по сигналу специально выделенных для этих целей сигнальщиков. Исключением из этого

									Лис
									28
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат					

правила является сигнал "Стоп", который выполняется машинистов вне зависимости от того, кем он подан.

7. При подъеме груза необходимо сначала поднять платформу на высоту не более 200 мм, убедиться в исправности тормозов и устойчивости мачты и только после этого продолжить подъем на требуемую высоту. Подъем и опускание платформы следует осуществлять плавно, без рывков.

8. Подъем и опускание на платформе людей, а также огнеопасных и взрывоопасных грузов не допускаются.

9. В процессе работы подъемника машинисту запрещается:

а) осуществлять чистку и смазывание механизмов подъемника;

б) оставлять платформу на весу во время перерывов в работе или при кратковременном отсутствии;

в) переключать работу грузовой лебедки с прямого на обратный ход;

г) поднимать платформу в крайнее положение до упора и пользоваться конечным выключателем для автоматической остановки;

д) поднимать груз, масса которого не известна, а также работать подъемником при недостаточном освещении, снегопаде или тумане, снижающем видимость в пределах фронта работ;

е) поднимать кирпич, плитку и другие мелкоштучные грузы, уложенные на платформу, без устройств, предотвращающих их падение;

ж) допускать нахождение людей на платформе подъемника;

з) доверять управление подъемником другим лицам;

и) выводить из действия ограничители и электрическую защиту.

10. При загрузке платформы подъемника необходимо соблюдение следующих требований:

а) мелкоштучные, сыпучие грузы или раствор должны быть в таре, специально предназначенной для этого;

б) длинномерные грузы допускается поднимать при условии оборудования платформы удлинителями, закрепленными на ней и имеющими ограждения, препятствующие выпадению груза;

в) крупногабаритный материал следует поднимать в предназначенных для этого кассетах или контейнерах, которые не должны упираться в ограждение платформы.

11. При необходимости выполнения работ под платформой, она должна быть кареткой опущена на опоры или застопорена предохранительным устройством.

## 5) Виброкаток

						Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

1.1. К выполнению работы по профессии машинист катка самоходного с гладкими вальцами (далее — машинист катка) допускается работник не моложе 18 лет, имеющий необходимую теоретическую и практическую подготовку, получивший необходимые практические навыки по управлению и обслуживанию катка и имеющий удостоверение на право управления им, прошедший медицинский осмотр и не имеющий противопоказаний по состоянию здоровья, прошедший вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда и обучение и проверку знаний Правил дорожного движения по специальной программе, аттестованный квалификационной комиссией и получивший допуск к самостоятельной работе.

1.2. Машинист катка должен периодически, не реже одного раза в год, проходить обучение и проверку знаний требований охраны труда и получать допуск к работам повышенной опасности.

1.3. Машинист катка, независимо от квалификации и стажа работы, не реже одного раза в три месяца должен проходить повторный инструктаж по охране труда; в случае нарушения требований охраны труда, при перерыве в работе более чем на 30 календарных дней, он должен пройти внеплановый инструктаж.

1.4. Машинист катка, допущенный к самостоятельной работе должен знать: правила и инструкции по эксплуатации катка, техническому уходу за ним и профилактическому ремонту. Правила, нормы и инструкции по охране труда и пожарной безопасности. Правила пользования первичными средствами пожаротушения. Способы оказания первой помощи при несчастных случаях. Правила внутреннего трудового распорядка организации.

1.5. Для того чтобы машинист катка был допущен к самостоятельной работе, он должен пройти стажировку под руководством опытного машиниста для приобретения практических навыков управления катком.

1.6. Машинист катка, показавший неудовлетворительные навыки и знания правил эксплуатации и управления катком, к самостоятельной работе не допускается.

1.7. Машинист катка, направленный для участия в несвойственных его профессии работах, должен пройти целевой инструктаж по безопасному выполнению предстоящих работ.

1.8. Машинисту катка запрещается пользоваться инструментом, приспособлениями и оборудованием, безопасному обращению с которым он не обучен.

## Вывод

									Лист
									30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					

Основной задачей при вертикальной планировке строительной площадки является уменьшение ручного труда, полная механизация земляных работ, проведение всех технологических процессов в кратчайшие сроки и с высокой точностью с соблюдением техники безопасности. Для сокращения сроков строительства применяют поточный метод производства работ.

Как учебная дисциплина технология строительного производства имеет своей целью обеспечение профессиональной подготовки специалистов к производственной и проектной деятельности; ознакомление с индустриальной технологией современного строительства, методикой проектирования строительных процессов. Все это может выработать у студентов умение самостоятельно выявлять и решать практические задачи в производственных условиях.

										<i>Лис</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лис</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>						<b>31</b>

## Библиографический список литературных источников

1. Дроздов, А. Н. Строительные машины и оборудование : учебник для студентов, обучающихся по направлению "Строительство" / А. Н. Дроздов . - Москва : Академия , 2012
2. "Строительные машины и оборудование" Авторы: Б.Ф. Белецкий И.Г. Булгакова. Изд. Феникс 2005 г. Справочное пособие для производителей-механизаторов, инженерно- технических работников строительных организаций, студентов вузов и техникумов.
3. Глаголев, С. Н. Строительные машины, механизмы и оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. Н. Глаголев. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - Режим доступа : //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235423
4. Жулай В.А. Строительные, дорожные машины и оборудование. Справочно пособие. Воронежский ГАСУ, ЭБС АСВ,
5. Добронравов, С. С. Строительные машины и основы автоматизации / С. С. Добронравов, В. Г. Дронов. – М. : Высшая школа, 2001
6. Афанасьев, А. А. Технология строительных процессов / Афанасьев, Н. Н. Данилов, В. Я. Копылов. – М. : Высшая школа, 2001
7. Рогожкин, В. М. Эксплуатация машин в строительстве : учебное пособие для вузов по специальности "Подъем.-трансп., строит., дорож. машины и оборудование" / В. М. Рогожкин, Н. Н. Гребенникова . - Москва : АСВ , 2005
8. Волков, Д. П. Строительные машины : учебник для вузов по специальностям "Промышленное и гражданское строительство", "Гидротехническое строительство" / Д. П. Волков, В. Я. Крикун . - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ , 2002
9. Волков Д. П., Крикун В. Я. Строительные машины и средства малой механизации. - М.: Мастерство, 2014.

						Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Подпись	Дат		32