

Тема №2. Транспортировка буровых установок

Транспортирование кустовой буровой установки подразделяется на два вида:

- в пределах одной площадки;
- с площадки на площадку.

Для выполнения первого вида транспортирования вышечно-лебедочное основание конструируется под специальный вид энергии (гидравлическое давление, энергия сжатого воздуха или сила тяги трактора) – например, механизм перемещения и выравнивания.

Второй вид выполняется согласно проекта разбуривания месторождений, который устанавливает очередность бурения скважин (кустов). На основании проекта, исходя из наличия буровых установок и их типов, составляется карта движения буровой установки. После окончания бурения на кусте предприятия сдают под демонтаж буровую установку и указывают куда необходимо перевести следующую. При этом изучается местность и составляется проект трассы, для которого основным критерием считается стоимость.

Установка в зависимости от рельефа местности может перевозиться следующими способами:

- крупноблочным на тяжеловозах Т-60, ТГ-60;
- мелкоблочным на платформах;
- агрегатным на универсальном транспорте.

Для выбора транспортного средства необходимо иметь следующие данные:

- параметры груза (габариты, масса, транспортное положение, места опоры и крепления);
- технические данные транспортных средств (грузоподъемность, размеры грузовых платформ, погрузочная высота и радиус поворота);
- способы организации перевозок;
- сведения о трассе транспортирования и подъездных путях (наличие искусственных сооружений и естественных препятствий).

Крупноблочный способ

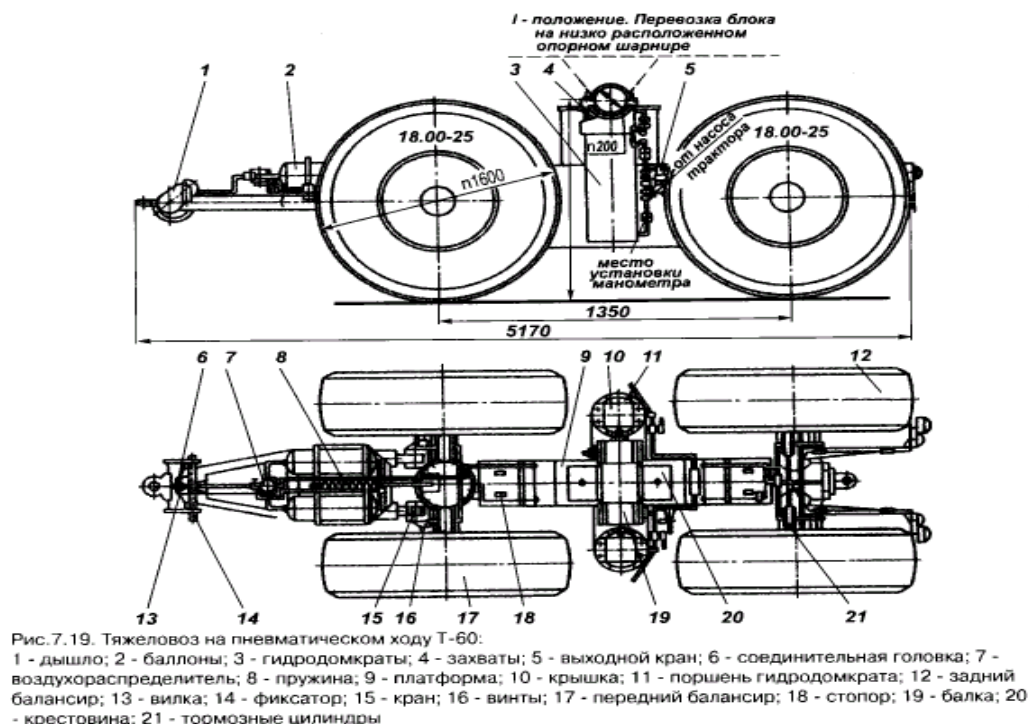
При крупноблочном способе буровая установка транспортируется следующими крупными блоками: вышечно-лебедочный (без вышки), вышка, насосный, силовой, компрессорный и блок ЦС.

Приемный мост и коммуникации – универсальным транспортом, остальные части – мелкими блоками.

Для транспортирования вышечно-лебедочного блока необходимо не менее четырех тяжеловозов Т-60 или ТГ-60. Тяжеловозы ТГ-60 на гусеничном ходу и применяются на грунтовых трассах, Т-60 – на трассах с бетонным покрытием. Насосный блок транспортируется на трех тяжеловозах Т-60 или ТГ-60. Вышки транспортируются в горизонтальном положении на трех тяжеловозах Т-60 или ТГ-60 с применением специального устройства.

Тяжеловоз гусеничный ТГ-60 предназначен для снятия с фундамента, транспортирования и установки на фундамент блоков буровых установок, оборудованных специальными кронштейнами.

Тяжеловоз Т-60 представляет собой двухосную подкатную платформу 9 на пневмоколесном ходу, оснащенную тормозными цилиндрами 21, гидравлической. Состоит из узлов: платформы 9 с вертикальной осью в центре, на которой установлена и закреплена вращающаяся крестовина 20, поршней гидродомкратов, балки 19, свободно подвешенной на поршнях гидродомкрата и опирающейся на крестовину 20, переднего и заднего балансиров 17 и 12 с ходовой частью, дышла 7 и фиксатора 14.



1 – дышло; 2 – баллоны; 3 – гидродомкраты; 4 – захваты; 5 – выходной кран;

6 – соединительная головка; 7 – воздухораспределитель; 9 – платформа; 10 – крышка;

11 – поршень гидродомкрата; 12 – задний балансир; 13 – вилка; 14 – фиксатор; 15 – кран; 16 – винты; 17 – передний балансир; 18 – стопор; 19 – балка; 20 – крестовина;

21 – тормозные цилиндры

Рисунок 2.1 – Тяжеловоз на пневматическом ходу Т60

Платформа - сварная балка коробочного сечения, в концы которой вварены цапфы .

Колеса, шины, тормозные механизмы и цилиндры заимствованы с автомобиля БелАЗ-540. Средняя часть корпуса выполнена в виде стакана с овальным окном на цилиндрической поверхности, через которое проходит цапфа платформы.

Передний балансир установлен на цапфу платформы с помощью седел, установленных в стакане корпуса, и закреплен полукольцами. Конструкция корпуса и седел обеспечивает поворот балансира в горизонтальной плоскости на $\pm 10^\circ$ относительно продольной оси платформы, а также боковое качание платформы под нагрузкой. Тормозные цилиндры 21 предназначены для приведения в действие тормозных механизмов при включении рабочей тормозной системы. Гидравлическая система тяжеловоза служит для поднятия и опускания блоков буровых установок и включает в себя два гидродомкрата 3, четыре крана 5, две емкости, шланги и трубопроводы.

При перевозке блоков с низко расположенными кронштейнами крестовина остается в первоначальном положении. Блоки устанавливают на фундамент в следующем порядке:

- 1) присоединяют гидросистему тяжеловоза к гидросистеме трактора;
- 2) отсоединяют балку от крестовины;
- 3) открывают входной и выходной краны тяжеловоза (перепускные краны должны быть закрыты);
- 4) включают гидросистему трактора и поднимают блок на необходимую высоту;
- 5) закрывают входной кран;
- 6) устанавливают опоры под блок;
- 7) поворачивают крестовину на 90° и фиксируют ее пальцами (при перевозке блоков с низкорасположенными кронштейнами операция не выполняется);
- 8) открывают перепускные краны и устанавливают блок на опоры;
- 9) закрывают краны, отсоединяют гидросистему тяжеловоза от трактора;
- 10) снимают крышки с гнезд поршней;
- 11) отводят на буксире тяжеловоза из-под блоков.

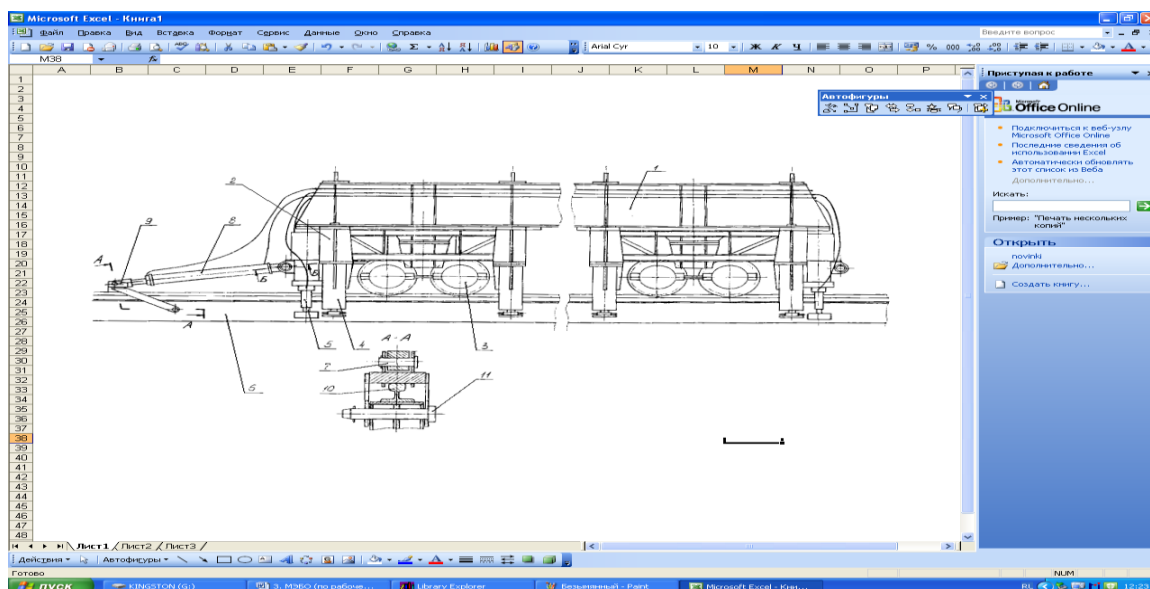
Механизм перемещения и выравнивания

Механизм перемещения и выравнивания конструктивно входит в состав буровой установки, скомпонованной в виде эшелона на колесном ходу, опирающегося на рельсовую колею.

Вышечно-лебедочный блок располагается на блоках механизма перемещения и выравнивания, в которые вмонтированы балансирные тележки. Блоки циркуляционной системы, насосный, компрессорный блок и блок электрооборудования выполнены в виде отдельных модулей и установлены на рамах с ходовыми роликами.

Рельсы установлены на балки направляющих. Балки в поперечном направлении связаны тягами, обеспечивающими параллельность рельсов и необходимое расстояние между ними (10000 мм).

На каждом из четырех углов вышечно-лебедочного блока закреплены подъемные домкраты, которые при работе имеют возможность опираться штоками со сферическим наголовником на балки направляющей. Здесь же расположены узлы с винтовыми опорами, посредством которых вышечно-лебедочный блок опирается на балки направляющей при бурении.



1 – балка; 2 – опора; 3 – балансирная тележка; 4 – винтовая опора; 5 – домкраты; 6, 10 – направляющие; 7, 11 – оси; 8 – гидроцилиндры; 9 – захват

Рисунок 2.2 – Блок перемещения и выравнивания

К вышечно-лебедочному блоку над каждым из рельсов посредством осей шарнирно подвешены гидроцилиндры. Штоки гидроцилиндров осями шарнирно соединены с захватами. Захваты установлены на рельсовой колее с возможностью продольного перемещения по ней. Привод домкратов и гидроцилиндров осуществляется гидравлическим агрегатом с гидросетью и ее деталями.

Для перемещения буровой установки на очередную точку бурения рабочая жидкость от гидроагрегата подается в штоковые полости гидроцилиндров. Буровая установка одним шагом перемещается на 1500 мм. Стопорение эшелона осуществляется упорами, установка которых обязательна.

При бурении балансирные тележки разгружаются за счет установки вышечно-лебедочного блока на винтовые опоры.

Подъем и опускание вышечно-лебедочного блока производится домкратами, для чего рабочая жидкость от гидроагрегата подается при подъеме в поршневые полости, а при опускании – в штоковые.

Выравнивание вышечно-лебедочного блока производится с помощью домкратов и винтовых опор путем постепенного выворачивания винта на высоту прседания направляющей.

Монтаж

1. На спланированную площадку укладывают направляющие секции балок ($l=9000$ м, 7-8 балок) и соединяют их между собой тягами. Причем для свободы маневрирования техники обычно монтируют две пары направляющих балок, а остальные присоединяют после монтажа блока. Направляющие вверху соединяют пальцами, внизу – болтами.
2. На собранные секции, соединенные между собой тягами, устанавливают рельсы с зазором на стыках 4 ± 1 мм и крепят к направляющим балкам болтами. Предварительно выверяют параллельность рельсов по размеру 10000 ± 10 мм, смещение рельсов по вертикали и по горизонтали на стыках не более 2 мм. Это достигается регулировкой по горизонтали с помощью отверстий в балках под болты, по вертикали – прокладками. Отклонение поверхностей от общей горизонтальной плоскости прилегания (контакт колеса с рельсом) не более 20 мм.
3. На раме основания монтируют пару тележек. Овальное отверстия в раме позволяют регулировать положение тележек по размеру 10000 м. Затем размещают вторую пару тележек на второй раме основания. Обе рамы основания устанавливают оперев их тележками на рельсы и фиксируют упорами. Рамы основания опираются на них своими опорами через проставки. Продольные рамы соединяют между собой системой поперечных связей и на них монтируют верхнюю часть основания.
4. После монтажа рам с тележками на направляющие и центрирования тележек, монтируют домкраты до сборки остальных элементов конструкций основания блоков.
5. Монтаж основания блока. Монтаж левого и правого лонжеронов выполняют после монтажа блоков перемещения 1 и 2.
6. По окончании размещения гидравлического агрегата на основании, приступают к монтажу гидросети гидравлической системы и монтажу гидроцилиндра перемещения.
7. Гидросистема механизма перемещения вводится в эксплуатацию после ее испытания и представления акта испытания.
8. После сборки основания, устанавливают и закрепляют на нем оборудование.
9. После окончания бурения скважины осуществляют перемещение в пределах куста.

Критерии вывода из эксплуатации

1. Неравномерное (рывками) движение штока при рабочем ходе домкратов и гидроцилиндров.
2. Течь масла, забоины на штоке, видимая остаточная деформация.
3. Невозможность поднять давление в гидросистеме до уровня обеспечивающего выполнение функций при режимах нагружения и регулирования.
4. Превышение в гидросистеме величины давления, установленного предохранительным клапаном.

Карта смазки

Оси тележек 1 раз в 6 мес. Шприцем через тавонитницы, подшипники балансирных тележек, подшипники ходовых роликов – литол 24

Транспортировка за пределы куста

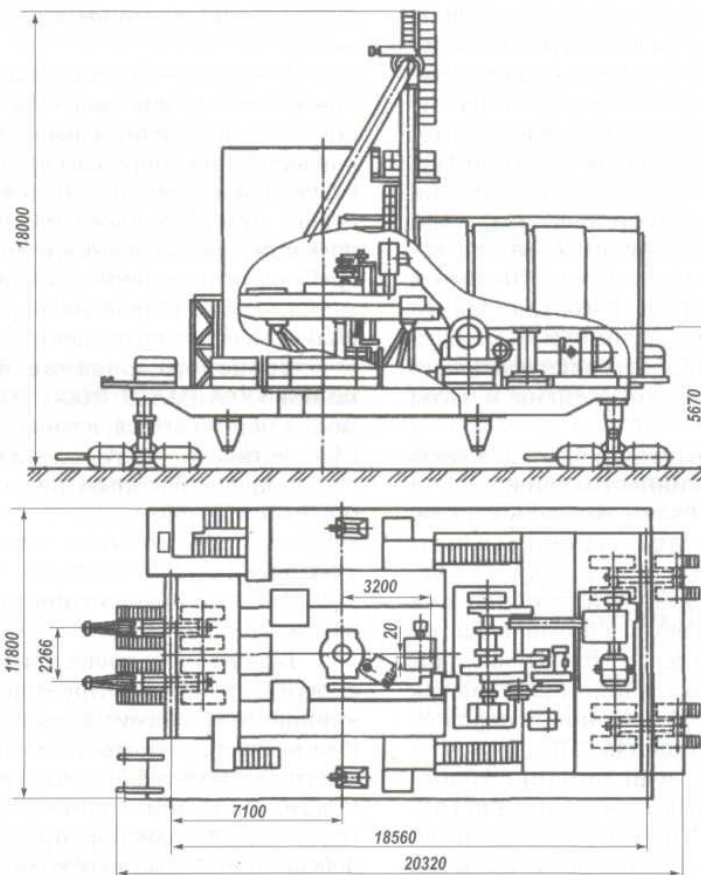


Рисунок 2.3 – Схема транспортировки ВЛБ на тяжеловозах

Количество тракторов при транспортировке на тяжеловозах:

$$n = \frac{(Q + zQ_T)v(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{75N\eta} k_1 ,$$

где Q , Q_T – нагрузка от массы блока, кН;

z – число тяжеловозов;

v – скорость перемещения блока, м/с;

α – угол подъема трассы;

μ – коэффициент трения трассы;

N – мощность двигателя трактора, л.с.;

k_1 – коэффициент, учитывающий нервномерность движения тракторов.

$$z = \frac{Q}{Q_{з.м.}},$$

где $Q_{з.м.}$ – грузоподъемность тяжеловоза, кН;

Количество тракторов при транспортировке на санях:

$$n = \frac{Qv(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{75N\eta} k_1 k_2,$$

где k_2 – коэффициент, учитывающий врезание саней в грунт.

Транспортировка в пределах куста (на примере ВЛБ)

Полное статическое сопротивление перемещению ВЛБ:

$$N_{пер} = N_{п.т.} + N_y + W_{ВЛБ},$$

где $N_{п.т.}$ – полное сопротивление трения при движении ВЛБ с учетом трения реборд колес о рельс;

N_y – сопротивление от уклона рельсового пути;

$W_{ВЛБ}$ – сопротивление от ветровой нагрузки на ВЛБ.

$$N_{п.т.} = N_{т.с.} k_p,$$

где k_p – коэффициент трения реборды колеса о рельс;

$N_{т.с.}$ – сопротивление трения при движении ВЛБ, приведенное к радиусу колеса:

$$N_{т.с.} = M_c \frac{2}{D_k},$$

где D_k – диаметр ходового колеса;

M_c – момент сопротивления:

$$M_c = Q_{ВЛБ} f \frac{d_n}{2},$$

где f – коэффициент трения скольжения;

d_n – диаметр подшипника скольжения;

$Q_{ВЛБ}$ – суммарная нагрузка на рельс от перемещаемого блока:

$$Q_{ВЛБ} = P_{ВЛБ} + P_{тр} + P_{пл},$$

где $P_{ВЛБ}$, $P_{тр}$, $P_{пл}$ – нагрузка соответственно от массы ВЛБ, от массы комплекса труб, установленных на левом и правом подсвечниках и от массы платформы.

$$N_y = \alpha Q_{ВЛБ},$$

где α – расчетный уклон, сотые доли длины пути.

$$W_{ВЛБ} = W_{\varepsilon} + W_{св} + W_{ук},$$

$$W_{\varepsilon} = q_{\varepsilon} n_{\partial} n_p K_{\varepsilon} H_{\varepsilon} B_{\varepsilon},$$

$$W_{св} = q_{св} n_{\partial} n_p K_{св} H_{св} B_{св},$$

$$W_{ук} = q_{ук} n_{\partial} n_p K_{ук} H_{ук} B_{ук},$$

Тянущее усилие гидроцилиндра:

$$P_{тян} = p \pi \frac{D_{ц}^2 - d_{шт}^2}{4} \eta,$$

где p – рабочее давление в гидросистеме;

$D_{ц}$ – внутренний диаметр гидроцилиндра;

$d_{шт}$ – диаметр штока гидроцилиндра;

η - КПД гидроцилиндра.

Коэффициент запаса по тянущему усилию:

$$n = \frac{P_{тян}}{N_{пер}} K_{ц} \leq 3,$$

где $K_{ц}$ – число одновременно работающих цилиндров.

Скорость перемещения ВЛБ

$$v = Q_{за} \left[K_{ц} \pi \frac{D_{ц}^2 - d_{шт}^2}{4} \right],$$

где $Q_{за}$ – производительность гидроагрегата.

Время перемещения ВЛБ за один ход гидроцилиндра:

$$t = K_{ц} \frac{V_{шт}}{Q_{за}},$$

где $V_{шт}$ – объем штоковой полости гидроцилиндра:

$$V_{um} = \pi \frac{D_y^2 - d_{um}^2}{4} L_y ,$$

где L_y – ход поршня гидроцилиндра.