

РОТОРНЫЕ ЭКСКАВАТОРЫ ЭР-2 И ЭР-4

Инж. ШАГОВ Н. П.

Одной из наиболее трудоемких и тяжелых работ при строительстве магистральных трубопроводов является рытье траншей.

Для механизации этих работ организациями Министерства нефтяной промышленности СССР создан и серийно выпускается роторный экскаватор ЭР-2.

Роторный экскаватор ЭР-2 (рис. 1) предназначен для рытья траншей глубиной до 1,7 м и шириной 0,85 м под укладку магистральных трубопроводов, а также кабеля и др.

Экскаватор изготавливается на базе трактора С-80. Рабочее оборудование экскаватора состоит из рабочего колеса — ротора, рамы ротора, ленточного транспортера и заднего щита. Рабочее колесо представляет собой два обода, по окружности которых посажены 14 ковшей. По сторонам ротора укреплены зубчатые рейки, с которыми входят в зацепление ведущие шестерни приводного вала ротора. Ротор подвешен на раме и опирается вверху на ступицы ведущих и ведомых шестерен, по которым он перекачивается, а внизу — на четыре ролика с реберками.

Рама рабочего колеса в свою очередь подвешена на раме экскаватора в двух точках на каретках шарнира. Подъем и опускание ротора производится гидравлическим механизмом.

Для удаления отрытого грунта служит ленточный транспортер с лентой шириной 650 мм и длиной 5 м, смонтированный внутри ротора.

В хвостовой части рамы ротора установлен задний щиток для зачистки грунта на дне траншей.

Кинематическая схема экскаватора показана на рис. 2.

Применение роторных экскаваторов обеспечивает скоростное рытье траншей, причем одна такая машина заменяет труд 350—400 землекопов. Этими экскаваторами произведены основные земляные работы на строительстве важнейших магистральных трубопроводов, в том числе газопровода Дашава—Киев—Брянск—Москва.

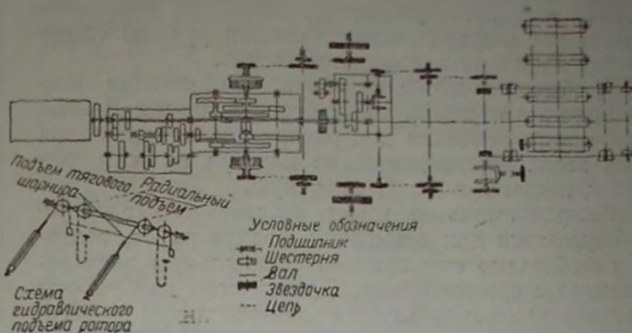


Рис. 2. Кинематическая схема экскаватора ЭР-2

Техническая характеристика экскаватора ЭР-2

Размеры отрываемой траншеи в м:	
глубина	1,65
ширина	0,85
Производительность проектная в пог. м/час:	
на 1-й скорости	70
• 2-й	114
• 3-й	160
• 4-й	230
• 5-й	300
Транспортные скорости в км/час:	
1-я скорость	1,5
2-я	2,35
3-я	3,35
4-я	4,8
5-я	6,4
Скорости вращения ротора в об/мин	9,4 и 11,9
Скорости резания в м/сек	1,53 и 1,93
Диаметр ротора в м.м	3100
Количество ковшей	14
Емкость ковшей в л	50
Двигатель	дизель КДМ-46
Мощность двигателя в л. с.	80
Число оборотов в 1 мин	1000
Вес машины (рабочий) в т	16
Удельное давление на грунт в кг/см ²	0,7
Габарит машины в транспортном положении в м.м:	
длина	9100
ширина	2800
высота	3850

Практически средняя производительность экскаватора за 1 час чистой работы достигает:

на 1-й скорости	100—110 м траншей полного профиля
на 2-й скорости	165—175 м траншей полного профиля
на 3-й скорости	250—270 м траншей полного профиля

Средний расход горючего за 1 час работы экскаватора, включая затраченное на вспомогательные работы время, составляет 7,8—9,2 кг, а за 1 час чистой работы — 14—16 кг (копание) и 9—10 кг (переход).

Недостатком конструкции роторных экскаваторов ЭР-2 является то, что при их изготовлении трактор С-80 подвергается коренной переделке, а это



Рис. 1. Экскаватор ЭР-2

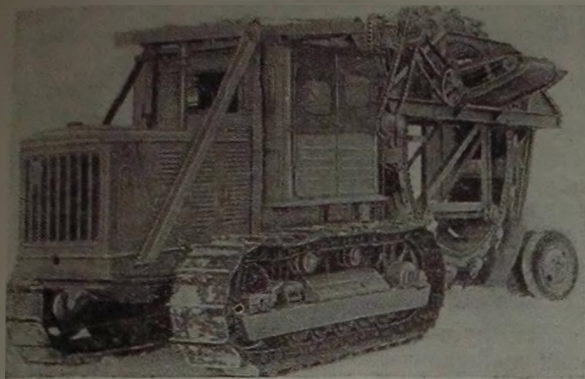


Рис. 3. Общий вид экскаватора ЭР-4



Рис. 4. Экскаватор ЭР-4 в работе

не только увеличивает стоимость изготовления экскаваторов, но и ухудшает эксплуатационные качества трактора.

В 1953 г. Специальное конструкторское бюро «Нефтьстроймашина» разработало новую конструкцию роторного траншейного экскаватора ЭР-4 (рис. 3 и 4) с глубиной копания до 1,8 м и шириной 0,9 м, при изготовлении которого требуются минимальные переделки трактора С-80.

Рабочий орган экскаватора (ротор) выполнен в виде полуприцепа к трактору; передняя часть его подвешена на тракторе, задняя опирается на двойное поворотное колесо.

Вращение ротора осуществляется при помощи зубьев на внутренней кромке его дисков. Ротор поддерживается и направляется четырьмя парами роликов, укрепленных на его раме. Передний верхний ролик имеет зубчатый венец и является ведущим. Движение ротору передается от вала отбора мощности через реверсивную коробку, карданный вал и редуктор привода, в качестве которого использован задний мост автомашины ГАЗ-51. Подъем ротора осуществляется с помощью гидравлического привода.

Передняя часть рабочего органа имеет ход 2100 мм.

На тракторе установлена дополнительная рама с опорными стойками, являющимися также и направляющими для передней части рабочего органа.

Как показал опыт эксплуатации, экскаватор ЭР-2 имел излишние скорости. В экскаваторе ЭР-4 транспортные скорости трактора С-80 снижены за счет переделки коробки передач.

Заднее опорное колесо (поворотное) рабочего органа имеет угол поворота 45°, что обеспечивает радиус поворота машины около 5 м.

Выброс земли из внутренней части ротора производится дугообразным ленточным транспортером.

Ленточный транспортер может сдвигаться относительно рамы ротора, что дает возможность сбрасывать грунт в любую сторону.

В 1954 г. были проведены производственные испытания экскаватора ЭР-4, изготовленного Московским экспериментальным механическим заводом Главнефтепромстройматериалы. Разработка траншей производилась в «ломовой глине» с влажностью 13,4—13,8% (твердая) и с влажностью 22,4—23,3% (полутвердая).

Экскаватор испытывался на маневренность, проходимость и производительность; при испытаниях определялся также расход горючего при работе на различных грунтах и при различных глубинах траншей.

Техническая характеристика экскаватора ЭР-4

Размер отрываемой траншеи в м:	
глубина наибольшая	1,8
ширина	0,9
Производительность в м/час:	
на 1-й скорости	61
2-й	98
3-й	140
4-й	200
Транспортная скорость в км/час	2,25—9,65
Скорость резания в м/сек	1,74
Диаметр ротора в мм	3200
Число ковшей	14
Емкость ковшей в л	50
Ширина ленты транспортера в мм	800
Скорость движения ленты транспортера в м/сек	3,6
Среднее удельное давление на грунт в кг/см ²	0,68
Полный вес экскаватора (с заправкой) в т	17,5
Габаритные размеры в транспортном положении в мм:	
длина	8750
ширина (без транспортера)	2460
высота	3500

Производственные испытания роторного экскаватора ЭР-4 дали положительные результаты.

Одним из преимуществ роторного экскаватора ЭР-4 перед существующими моделями роторных и цепных экскаваторов является высокое качество отрываемых траншей. Конструкция навески рабочего органа экскаватора ЭР-4 обеспечивает точное соблюдение намеченной трассы траншей, вертикальность ее стен, чистое и плоское дно, возможность разработки криволинейных траншей.