

Ф.Ф. БЕГЛОВ

В.А. ЗАХАРЧУК

инженеры

Ю.М. ШАЛАГИН

Канд. техн. наук

(САНИИРИ им. В.Д. Журина)

МЕХАНИЗАЦИЯ ПЛАНИРОВКИ ТРАСС ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ДРЕН И ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ

На строительстве водохозяйственных объектов в составе мелиоративных работ особое место занимает создание дренажных систем и открытой оросительной сети, от уровня механизации которых в наибольшей степени зависит себестоимость строительства, а также сроки ввода земель в севооборот.

В зоне орошения при механизации строительства закрытого горизонтального дренажа траншейным, щелевым и бестраншейным способами основные технологические операции (отрывка траншеи или щели, укладка гребчатой линии в круговой обсыпке гравийно-песчаным фильтром, обратная частичная или полная засыпка траншеи или щели грунтом) выполняются одной машиной-дреноукладчиком, которая в большинстве случаев работает по заранее подготовленной трассе.

По тому же принципу (движение головной машины комплекса по спланированной под нивелир поверхности) осуществляется строительство открытых оросительных каналов I-III типоразмера машинами непрерывного действия типа ЭТР-201Б и ЭТР-301/1/.

Таким образом, при строительстве закрытого горизонтального дренажа и некоторых типоразмеров оросительных каналов выполняется одна свойственная обоим видам работ технологическая операция - подготовка базовой поверхности параллельно проектному дну сооружения. При этом необходимо отметить,

что точность и качество подготовки трассы для работы этих машин полностью определяют качество строительства.

Подготовка базовой поверхности так называемого "корыта" для дрен или трасс для каналоочистительных машин в этом случае ведется, в основном, общестроительными машинами — скреперами ДЗ-20, ДЗ-77С, ДЗ-12, бульдозерами ДЗ-17, ДЗ-18 и автогрейдерами Д-557-1, ДЗ-98, ДЗ-1 и др. /2/.

В соответствии с техническими требованиями к качеству поверхности трасс отклонение высот неровностей по высоте не должно превышать ± 3 см при высокой требуемой точности выдерживания уклона в пределах 0,0002–0,05 /3/. Общестроительные машины могут обеспечить такую точность только путем многократных проходов при постоянном инструментальном контроле качества. Отсюда большая трудоемкость и низкая производительность, особенно заметная там, где величина срезки достигает 0,3 м и более, протяженность срезки значительна, когда скрепер работает в траншее. В этом случае, заполнив ковш грунтом в начале такого участка, скрепер вынужден ехать на весьма значительное расстояние до места, где можно выйти из "корыта" и произвести отсыпку грунта, затем возвратиться в холостую к месту забора грунта и т.д.

Таким образом, если для производства основных операций водохозяйственных работ разработаны и внедрены в производство высокопроизводительные машины, то вопросы механизации работ по подготовке трасс в существующих технологиях не нашли еще своего решения и являются до настоящего времени "узким местом" в организации водохозяйственных работ.

Проведенные отделом ОИМВР САНИИРИ исследования /4, 5/ позволили сделать вывод, что для выполнения трассоподготовительных работ в технологические комплексы машин для строительства дрен и оросительных каналов необходимо включение специализированной планировочной машины.

На основании составленных САНИИРИ технических требований в ГСКБ по ирригации Главсредазирсовхозостроя был разработан и изготовлен опытный образец машины для планировки трасс.

Экскаватор-планировщик марки ЭП-301 (рис. 1) выполнен на базе многокошвового траншейного экскаватора ЭТУ-354 и предназначен для разработки "корыта" шириной 3 м, глубиной 0,75 м за один проход с выдерживанием заданного уклона в грунтах I-III группы.

В конструкции экскаватора заменены рабочий орган и двигатель, а также изменена конструкция ходовой части.

Планировочная машина оборудована фрезерно-скребковым рабочим органом, навешенным на турасный вал экскаватора, и включает в себя фрезы, скребковую цепь и зачистной нож.

Фрезы предназначены для разработки и транспортирования грунта в зону действия скребковой цепи. Левая фреза отличается от правой направлением винтовой поверхности.

Скребковая цепь, являясь копающим и транспортирующим рабочим органом, служит также приводом для вращения фрез.

Зачистной нож предназначен для зачистки планируемой поверхности и подачи осыпавшегося грунта в зону работы транспортирующих органов. Крепление зачистного ножа к раме — шарнирное, что позволяет регулировать положение роющего органа в вертикальной плоскости для выдерживания поперечного уклона планируемой поверхности.

Разработанный роющим органом грунт транспортируется по металлическому желобу (лотку) скребковой цепью в приемный бункер транспортера, перемещающего грунт в отвал.

Конструкция этого транспортера оставлена, в основном, без изменений, увеличена лишь его длина. Ведущим является верхний барабан, приводимый во вращение карданной передачей.

Управление подъемом и опусканием складывающейся части транспортера осуществляется тросо-блочной системой с приводом от КПИ.

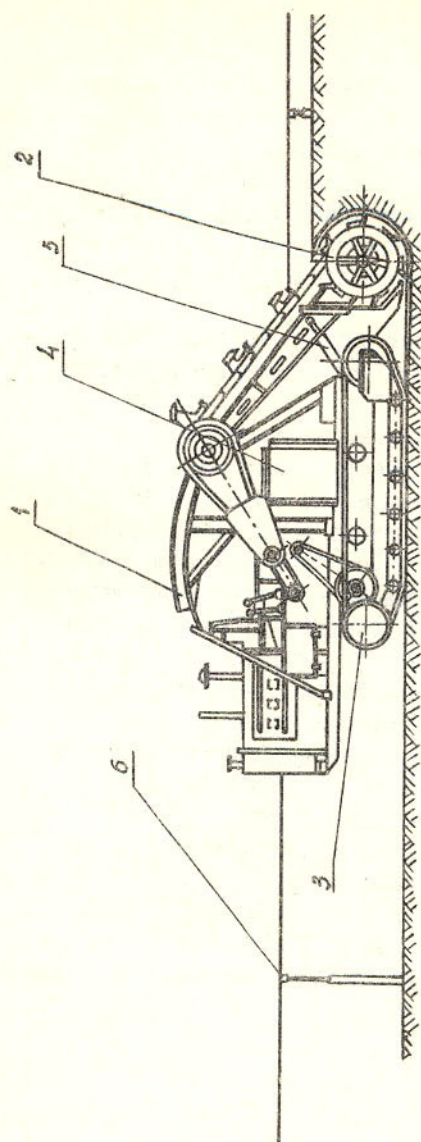


Рис. 1. Экскаватор-планировщик ЭП-301: 1-базовая машина; 2-роющий рабочий орган; 3-ходовая часть; 4-транспортер; 5-гидроэлектрическая автоматизированная система управления роющим органом; 6-копирный трос.

Для осуществления автоматического и полуавтоматического управления рабочим органом на экскаватор-планировщик устанавливается серийно выпускаемая аппаратура "Профиль-2". Чувствительными элементами "Профиля" являются щуповой датчик (для автоматического выдерживания заданного уклона) и датчик углового положения (для поперечной стабилизации рабочего органа).

Щуповой датчик работает по копиру, для чего в комплект оборудования экскаватора-планировщика входит устройство для установки копирного троса. Это устройство включает в себя раздвижные стойки, якоря, барабан размотки и натяжную станцию.

Система управления рабочим органом комбинированная и представляет собой гидропривод с электрифицированным управлением (рис. 2).

При обесточенных электромагнитах управляющий плунжер гидроэлектрозолотника удерживается пружинами в среднем положении, открывая тем самым линию управления "б"; при этом в распределителе Р-75-В2 открывается перепускной клапан и основной поток масла движется по линии "а". При подаче напряжения на один из электромагнитов управляющего золотника плунжер перемещается в одно из крайних положений, запирает линию "б", перекрывает движение масла через перепускной клапан распределителя и открывает линию "в" к исполняющим гидроцилиндрам.

Приемочные испытания экскаватора-планировщика трасс ЭП-30I выполнялись с апреля по сентябрь 1976 г. на вновь осваиваемых землях Голодной степи.

За весь период испытаний машина проработала 184 ч, из них чистой непрерывной работы — 64,8 ч, подготовив при этом 8 "корыт" общей протяженностью 3320 м. Объем разработанного грунта составил 8485 м³.

Максимальная производительность за час чистого времени, достигнутая машиной, составила 177 м³ по грунту в твердом теле.

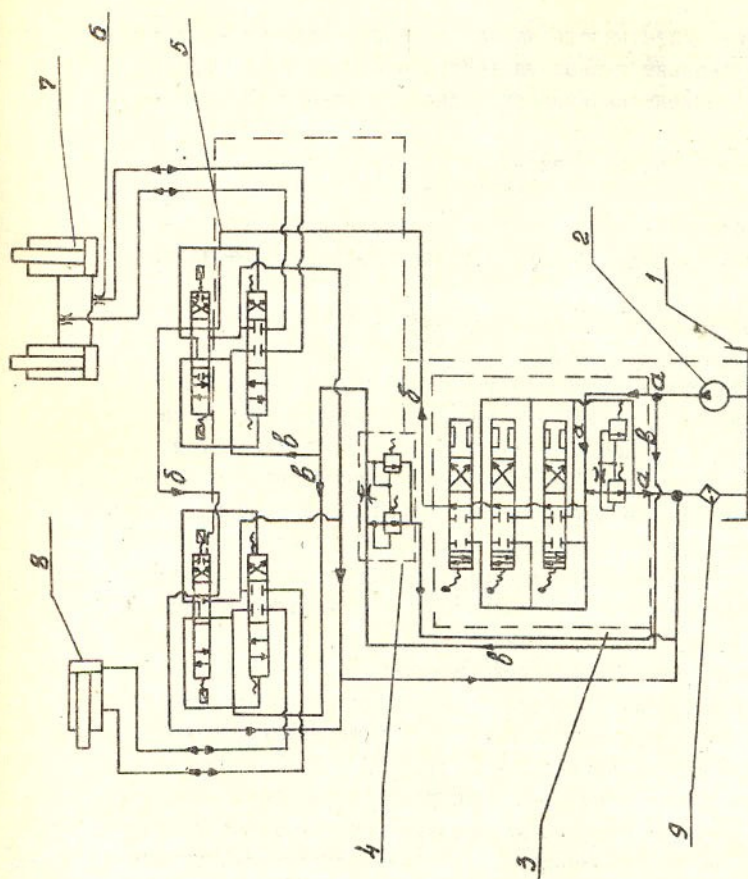


Рис. 2. Принципиальная схема гидропривода: 1-бак; 2-насос; 3-распределитель; 4-дроссель с регулятором и предохранительным клапаном; 5-золотник реверсивный с электрогидравлическим управлением; 6-дроссель; 7-гидроцилиндр управления рабочим органом; 8-гидроцилиндр поперечной стабилизации; 9-фильтр.

Технико-эксплуатационные показатели работы машины, полученные при испытаниях, следующие:

- производительность за час эксплуатационного времени - $85,5 \text{ м}^3$;
 - производительность за час сменного времени - $60,5 \text{ м}^3$;
 - коэффициент технологического обслуживания - $0,71$;
 - коэффициент надежности технологического процесса - $0,98$;
 - коэффициент использования эксплуатационного времени - $0,65$;
 - коэффициент использования сменного времени - $0,46$;
- Показатели надежности конструкции экскаватора-планировщика:
- наработка на технический отказ - $5,4 \text{ ч}$;
 - коэффициент готовности - $0,61$;
 - коэффициент технического использования - $0,57$.

Полученные в результате испытаний показатели, ниже заложенных в технические требования, объясняются рядом конструктивных недостатков машины в целом и автоматической системой управления "Профиль-2" в частности.

Испытаниями установлено, что машина удовлетворительно выполняет все операции технологического процесса, однако нестабильная работа гидроэлектрической и автоматической системы управления не позволила достичь требуемого качества планировки. Здесь следует отметить, что все "корыта", выполненные машиной, сданы в производство после незначительной доработки скрепером (время устранения нарушений технологического процесса - $0,17 \text{ ч}$).

В результате испытаний были разработаны рекомендации, направленные на усовершенствование некоторых узлов планировщика, гидравлической и автоматической систем управления.

На основании материалов испытаний были внесены изменения в конструкцию экскаватора-планировщика, с учетом которых в ГСКБ по ирригации выпущена опытная партия из 5 указанных машин.

Л и т е р а т у р а

1. Справочник по механизации мелиоративных работ, М., "Колос", 1974.
2. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1976-1980 гг., часть III, "Мелиорация", ЦНИИТЭИ, 1976.
3. Инструкция по проектированию оросительных систем, часть УШ, "Дренаж на орошаемых землях", ВСН-П-8-74, М., 1975.
4. Бердянский В.Н. К методике определения допуска на проектный уклон трубчатой дрены при строительстве, Сб. научных трудов, вып. I43, Ташкент, САНИИРИ, 1974.
5. Бердянский В.Н. Технология и организация работ по подготовке трасс дрен, Научные труды ВАСХНИЛ, Прогрессивные методы строительства закрытого дренажа на орошаемых землях, М., "Колос", 1977.