**07-225 Т-3560М или Т-3560А гусеничный трубоукладчик грузоподъемностью до 35 т для трубопроводов диаметром 1020 и 1220 мм на базе тракторов Д-804М, Д-804МС или Д-804МХЛК, высота подъема 5.8 м, вылет 6.5 м, глубина опускания 2 м, рабочий вес 37 т, Д-180 180 лс, вперед/назад 6.7/3.1 км/час, машиностроительный завод г. Очер, 1967-86 г.**



**А. Привалов,** главный редактор сайта «Автомобильный каталог», [www.autocatalogue.ru](http://www.autocatalogue.ru/)

**Технически сложная задача**

 22 февраля 1953 г. в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 18 мая 1952 г. и Приказом Министра нефтяной промышленности в рамках Министерства нефтяной промышленности СССР было организовано Специальное конструкторское бюро «Нефтестроймашина». В 1958 г. это предприятие было переименовано в Специальное конструкторское бюро «Газстроймашина». Организация была создана с целью создания эффективных технических средств и технологий, используемых при строительстве и ремонте магистральных газонефтепроводов. Именно этой организации было поручено заниматься разработкой трубоукладчиков. Важная роль в этих работах была отведена и вновь образованному Брянскому автозаводу.

 При создании трактора, который предназначался для монтажа трубоукладочного оборудования, конструкторам БАЗа пришлось решить ряд сложных проблем. Трубоукладчик – единственный грузоподъемный механизм, который перемещается с грузом на крюке не по ровной площадке или рельсам. При сооружении линейной части магистрального трубопровода трубоукладчики передвигаются по технологическим дорогам, проложенным по бездорожью, что предъявляет исключительно высокие требования к проходимости трубоукладчиков, определяемой совокупностью следующих показателей: среднего давления на грунт, дорожного просвета и тяговой характеристики. Продольные и поперечные уклоны местности, которые преодолевают трубоукладчики, во много раз превышают уклоны, по которым с нагрузкой перемещаются другие грузоподъемные машины. Значит, трубоукладчики должны обладать хорошей грузовой и собственной устойчивостью, высокими тяговыми усилиями гусеничного хода.

Транспортные перегоны машины на десятки, а в ряде случаев на сотни километров, большие вертикальные нагрузки на левой (по ходу) гусенице машины при движении под нагрузкой предъявляют высокие требования к гусеничному шасси машины в части прочности, надежности и долговечности. Трубо­укладчики в большинстве случаев эксплуатируют на значительном удалении от баз обслуживания и ремонта. Выход из строя одной машины, входящей в состав изоляционно-укладочной колонны, приводит к остановке большого комплекса механизмов. Это обстоятельство требует высокой надежности и хорошей ремонтопригодности всех без исключения узлов трубоукладчиков.

**Труднейшая и неотложная задача**

Обозначенные выше особенности эксплуатации трубоукладчиков в целом отражают технические задачи, которые пришлось решать конструкторам БАЗа. Но перечисленное выше еще не дает представление о том, какую основную проблему нужно было решить. Долгое время история создания трактора Д-804 была совершенно неизвестна широкой общественности. В воспоминаниях В.И. Дурановского, которые хранятся в Музее истории и трудовой славы БАЗа, есть рассказ об этом эпизоде.

 Владимир Иосифович Дурановский, в 1958–1963 гг. главный конструктор ОГК по тракторостроению БАЗа (воспоминания 1983 г.):

 *«… Единственным трактором, пригодным для этой цели (создание трубоукладчика труб диаметром 1020 мм. – Прим. авт.) по массе, был трактор Челябинского тракторного завода ДЭТ-250. Но когда конструкторы ЧТЗ совместно с СКБ «Газстроймашина» изучили этот вопрос, то пришли к выводу, что на базе этого трактора выполнить трубоукладчик требуемой грузоподъемности и момента опрокидывания невозможно. Положение стало критическим. Все взоры были обращены на нас.*

*Помню, в один июньский день 1958 г. к нам в Брянск приехала группа из Мингазпрома (скорее всего, В.И. Дурановский писал о Главном управлении газовой промышленности при Совете Министров CCCP (Главгаз СССР), так как Министерство газовой промышленности СССР было образовано значительно позже, в 1965 г. – Прим. авт.) с Главным инженером управления механизации Черемисиновым Модестом Модестовичем и Главным конструктором СКБ «Газстроймашина» Покровским Борисом Александровичем. Совещались у меня на квартире, так как я лежал с загипсованной ногой в связи с травмой. Мы долго обсуждали труднейший вопрос – нельзя ли на базе трактора Т-140 массой 15 т сделать трубоукладчик грузоподъемностью 35 т. Взвешивали все возможные варианты и ответвления от них. Отказаться от этой работы было легко, оснований более чем достаточно. Ведь задача заключалась в том, чтобы на базе трактора массой 15 т сделать трубоукладчик, для которого должен быть трактор массой 25–30 т. В невозможность решить такую задачу поверить легко. Но тогда что делать? Где выход? Но альтернативы не было, и я подписал протокол. Конечно, здесь была известная доля риска.*

*Протокол предусматривал исключительно сжатые сроки – летом 1959 г. одна колонна из четырех трубоукладчиков на базе трактора Т-140 должна будет пройти приемочные испытания на строительстве трубопровода диаметром 1020 мм.*

*Ведущим конструктором на эту работу был назначен молодой инженер, не имеющий опыта, но зато очень способный, деятельный, энергичный Ивашин Анатолий Фёдорович. В помощь ему была выделена в качестве «правой руки» Валя Паршуткина. Все остальные конструкторы были привлечены к этой работе в соответствии со своей специализацией. Больше всего [работы] выпало на долю бюро ходовых систем, которое возглавлял Ромашов Борис Александрович. Коллектив этого бюро решал наиболее трудную часть всей задачи и, надо прямо сказать, справился с ней блестяще. Ходовая часть была выполнена в двух вариантах – с минимальными изменениями против базового трактора и вариант более надежный, но с меньшей унификацией.*

*Наконец, проект трактора, приспособленного для работы с трубоукладочным оборудованием, был закончен. Проект предусматривал те самые удельные параметры, какие требовались для работы с трубой 1020 мм. Так, момент устойчивости составлял 74 тм против 49-ти у трубоукладчика на базе трактора D7 фирмы «Катерпиллер» с массой 15 т, а грузоподъемность – 35 т против 20-ти у D7. Но несмотря на увеличенную в 1,75 раза грузоподъемность, удельное давление на грунт было меньше, чем у D7, – 2,4 кг/см2, а у аналога – 2,97 кг/см2.*

*Весной 1959 г. 4 трактора Д-804 были готовы, и после монтажа на них на Очерском заводе трубоукладочного оборудования конструкции СКБ «Газстроймашина» (стрела, лебедка, ходоуменьшитель и др.) в составе колонны из четырех машин успешно прошли испытания на трассе строительства газопровода «Северный Кавказ – Центр».*

 *А в 1961 г. началось их серийное производство. Выпускалось по 100 машин в год, что полностью удовлетворяло потребности в таких машинах. (...)*

*Таким образом, коллективу брянских тракторостроителей принадлежит не последняя роль в решении важнейшей народнохозяйственной проблемы расширения до небывалых масштабов добычи углеводородного сырья, на первых этапах особенно».*

**Конструктивные отличия**

 Трактор Д-804 по двигателю, некоторым агрегатам силовой передачи и деталям ходовой части был унифицирован с трактором Т-140. Д-804 отличался от базовой модели в основном изменением коробки передач (числом и подбором передач), устройством рамы, жесткой подвеской, увеличенным числом опорных катков (на каждой из двух тележек устанавливалось по семь опорных катков), повышенной грузоподъемностью, повышенной поперечной устойчивостью и увеличенным дорожным просветом. В коробке передач не устанавливалась шестерня пятой передачи на первичном валу, а вместо блока шестерен вторичного вала ставилась одна шестерня. Коробка обеспечивала четыре передачи переднего хода и две – заднего. В производственной программе БАЗа с 1961 г. появилась новая модель трактора – Д-804, предназначенного для работы с трубоукладочным оборудованием.

 Тракторы Д-804 и Д-804М в 1960-е г. были незаменимы на строительстве трубопроводов

В 1959 г. для сооружения трубопроводов диаметром 1020 мм в СКБ «Газстроймашина» был создан трубоукладчик Т-3560 (грузоподъемность 35 т, момент устойчивости 750 кН.м). В дальнейшем эту машину широко использовали при сооружении магистральных трубопроводов диаметром 1220 мм. Базой для трубоукладчика **Т-3560** служил трактор Д-804.

На трубоукладчике Т-3560 впервые была установлена одновальная двухбарабанная лебедка с независимым приводом барабанов (через червячные редукторы и конические реверсивные механизмы с фрикционными муфтами включения). Для повышения тягового усилия в редуктор отбора мощности был встроен специальный ходоуменьшитель.

Трубоукладчик Т-3560 имел облегченное гидравлическое управление лебедкой с малыми усилиями, характеризовался повышенной безопасностью в работе, так как на лебедке были установлены нормально замкнутые тормоза, автоматически размыкаемые при включении привода, с возможностью одновременного выполнения операций крюком и стрелой. Производство трубоукладчика Т-3560 было освоено на Очерском машиностроительном заводе (Пермская обл., г. Очер).

В конце 1950-х – начале 1960-х г. было широко известно имя машиниста-трубоукладчика Виктора Ивановича Хорькова, принимавшего участие в сооружении многих важнейших газопроводов того времени. Он проводил испытания первых оте­чественных трубоукладчиков тяжелого класса Т-3560.

**Тракторы для модифицированного трубоукладчика**

 Запуск в производство на БАЗе более мощного трактора Т-180, пришедшего на смену Т-140, не замедлил сказаться на модификации трактора для размещения трубоукладочного оборудования. Если трактор Д-804 был унифицирован с трактором Т-140, то Д-804М являлся модификацией трактора Т-180. Коробка передач обеспечивала три передачи переднего хода и одну – заднего. Кроме того, имелась дополнительная замедленная передача переднего хода за счет установки ходоуменьшителя.

 Наибольшим изменениям у Д-804М (по сравнению с трактором Т-180) подверглись рама и ходовая часть трактора. Для увеличения ширины колеи до 2500 мм и получения жесткой подвески в тракторе были применены гусеничные тележки, которые приваривали к кронштейнам рамы. Оси катков, которые также отличались по конструкции от опорных катков трактора Т-180, крепились к раме неподвижно. Опорные ролики – стальные литые однобортные, смонтированные на подшипниках скольжения с торцовыми самоподжимными сальниками. Изменению подверглись также направляющее колесо и натяжное приспособление, в котором было применено пружинное амортизирующее устройство. Уширение колеи трактора Д-804М потребовало изменений в механизме управления планетарным механизмом поворота.

Трактор Д-804М, поставленный в 1966 г. на серийное производство, заменил предшественника в качестве базы для трубоукладчика Т-3560. Этот же трактор Д-804М использовали и для размещения другого трубо­укладочного оборудования – трубоукладчиков ТГ-351 и ТО-2550. Масса трактора Д-804М составляла 18,65 т.

 Уже во второй половине 1960-х г. трубоукладчик Т-3560 был модернизирован. Конические муфты сцепления в реверсивных механизмах были заменены более надежными и долговечными дисковыми муфтами, удлинена стрела и усилена рама. Модернизированный трубоукладчик получил индекс **Т-3560М.**

 Модернизирована была и система управления. Первые модели отечественных трубоукладчиков имели механическую систему управления с большим числом рычагов, на которых усилия достигали 100–200 Н. Для осуществления подъема крюка машинист должен был выполнять несколько операций различными рычагами, принимая подчас не совсем удобное положение. В начале 1960-х г. для управления грузоподъемным оборудованием трубоукладчиков стала широко применяться гидравлика. Одновременно с этим коренным образом были изменены принципиальные кинематические схемы трансмиссий грузоподъемного оборудования: большинство кулачковых муфт и механически переключаемых шестерен заменили фрикционными муфтами, управление которыми сблокировали с управлением тормозами. Такая система управления была установлена на трубоукладчике Т-3560М. Для того чтобы включить подъем крюка на этой машине, достаточно было выполнить одно рабочее движение одним рычагом. Появилась возможность удобнее скомпоновать пульт управления грузоподъемным оборудованием (его разместили в непосредственной близости от зоны стрелы) и совмещения операций крюком и стрелой, при котором стабилизируется нагрузка на крюке и облегчается работа машиниста.

 Длительное время трубо­укладчики для укладки труб выпускали без кабин, так как считалось, что она стесняет действия машиниста. Установка кабин на трубоукладчиках связана с началом строительства магистральных трубопроводов в северных районах страны и необходимостью выполнения большого объема работ в зимнее время. В 1966 г. начался серийный выпуск базового гусеничного трактора Д-804МХЛК, предназначенного под монтаж трубо­укладчика **Т-3560М**. Д-804МХЛК являлся модификацией трактора Д-804М, но в северном исполнении, с закрытой кабиной. В 1967 г. на серийное производство была поставлена модификация трактора Д-804МС, которая являлась модификацией трактора Д-804М для работы в зонах с вечной мерзлотой (модификация в исполнении «ХЛ»). Д-804МС стал еще одной моделью базового трактора для размещения трубоукладочного оборудования **Т-3560А**, который стал модификацией трубоукладчика **Т-3560М**.

Начиная с конца 1960-х г. на БАЗе конструирование новых моделей тракторов для монтажа трубоукладчиков было прекращено.

Владимир Дурановский (воспоминания 1983 г.): *«С 1972 года торговая конъюнктура с США улучшилась, и Мингазпром стал получать трубоукладчики фирмы «Катерпиллер» на базе более мощных тракторов D9 массой 30 т. К тому времени и диаметр трубы увеличился до 1220 мм, а позже – и до 1420 мм»*.

**Прекращение производства**

1970-е годы прошли для тракторного производства БАЗа без особых осложнений. Да и начало 1980-х для тракторного производства БАЗа не предвещало особых перемен. «Застойные времена» шли своим чередом, производство тракторов в Брянске было отлажено, продукция пользовалась устойчивым спросом... Казалось бы, все это давало БАЗу определенную передышку и позволяло начать еще в 1970-е г. работу над новыми моделями тракторов. На БАЗе были квалифицированные кадры, которые хотели выпускать тракторы. Ветераны завода вспоминают, что велись работы по созданию трактора мощностью 220 л.с. (Опытные образцы тракторов Т-220 были изготовлены на БАЗе еще в 1960-е г.; один из этих тракторов был продемонстрирован на ВДНХ в Москве – *Прим. авт.*).

 В конце концов ситуация сложилась таким образом, что политические события в мире и внутри страны опять отразились на судьбе тракторного производства на БАЗе, на этот раз уже окончательно. Следует на пару десятилетий вернуться назад и напомнить, что еще в конце 1950-х г. специализация БАЗа уже была определена: главной продукцией на весь последующий период стали специальные колесные шасси для ракетных комплексов. Этому направлению на заводе уделялось самое пристальное внимание. В первой половине 1980-х г. осложнилась международная обстановка, и вдобавок к этому произошли перемены в высшем политическом руководстве СССР. Курс на разрядку международной напряженности сменился нагнетанием за рубежом антисоветской истерии; начинался новый виток гонки вооружений. На уровне Минобороны СССР рассматривали планы дальнейшего развития ракетного вооружения. Было принято решение прекратить на БАЗе выпуск гусеничных тракторов и перепрофилировать освободившиеся мощности под выпуск продукции военного назначения.

 В итоге с 1987 г. по решению Минавтопрома СССР производство гусеничных тракторов Т-180Г и их модификаций было официально прекращено (в 1986 г. была изготовлена последняя официальная партия – 47 тракторов Т-180Г и 495 трубоукладчиков Д-804), хотя завод постоянно получал заказы на поставку этой техники. Решение прекратить выпуск тракторов на БАЗе обосновывалось в связи с освоением более мощных гусеничных машин на Чебоксарском заводе промышленных тракторов (хотя эти более мощные тракторы к тому времени еще не прошли испытания).

 После прекращения производства тракторов и трубоукладчиков в 1986 г. в последующие 10 лет завод продолжал изготавливать запасные части к ним для ремонтно-эксплуатационных нужд (неофициально производство тракторов на БАЗе продолжалось еще пять лет – по заключенным с потребителями «прямым» договорам; эти тракторы даже получали таблички с серийными номерами, хотя официально техника значилась как прошедшая капитальный ремонт).

**Технические характеристики трубоукладчиков.**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Марка трубоукладчиков |
| ТГ-61 | ТО-1224В (со складной стрелой) | Т-1530В | ТГ-124 | Г-201 | Т-3560М | ТГ-502 | Д-155с-1 | Д-355с-3 | Сat-594 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Грузоподъемность, т | 6,3 | 4,5 - 12 | 6 - 15 | 12,5 | 20 | 12 - 35 | 50 | 70 | 92 | 90,7 |
| Момент устойчивости кН×м | 16,0 | 33,6 | 412 | 340 | 500 | 735 | 1100 | 850 | 1150 | 1078 |
| Вылет крюка, м | 5,0 | 1 - 4,5 | 1 - 5 | 5,6 | 6,0 | 1,7 - 6,5 | 7,5 | 6,0 | 6,0 | 1,2 - 7 |
| Наибольшая высота подъема крюка, м | 4,85 | 4,6 | 5,0 | 5,2 | 5,4 | 5,9 | 6,2 | 5,2 | 5,2 | 6,4 |
| Глубина опускания крюка при наибольшем вылете, м | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | - | - | - |
| Скорость подъема груза, м/мин | 8,3 | 7;16 | 7;16 | 7,8 | 5,8 | 8;15 | 7,8 | 6; 13,8 | 5,5; 12,7 | 3,\* - 18,5 |
| Скорость опускания груза, м/мин | 8,3 | 9;20 | 9;20 | 7,8 | 11,9 | 8;15 | 7,8 | 6; 13,8 | 4,5; 10,2 | 8,29 |
| Скорость передвижения, м/мин:  |
| - вперед | 1,84 - 6,5 | 2,36 - 6,45 | 2 - 5,46 | 3,7 - 10,27 | 2,5 - 6,75 | 2,09 - 6,68 | 0 - 10,18 | 0 - 11,8 | 0 - 9,5 | 0 - 10,5 |
| - назад | 2,3 - 4,8 | 2,79 - 7,61 | 2,71 - 4,43 | 3,56 - 9,9 | 1,97 - 5,5 | 3,08 | 0 - 10,18 | 0 - 12,6 | 0 - 12,6 | 0 - 12,7 |
| Наибольшее удельное давление левой гусеницы, кПа | 117 | 237 | 171 | 245 | 188 | 245 | 294 | - | - | 292 |
| Мак. тяговое усилие на ведущем колесе, кН | 102 | 112 | 129 | 15,5 | 220 | 223 | 540 | - | - | 647 |
| Марка базового трактора | ДТ-75 | Т-100М | T-100M | Т-130.1.Г-1 | Т-130 | Д-804М | Т-330 | Д-155 | Д-355 | Д-96 |
| Двигатель |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| - марка | СНД-14Н | Д-108 | Д-108 | Д-160 | Д-160 | 8ДВГ-330 | 6Д155-4 | 6Д155-4 | 6Д155-4 | Д-96 |
| мощность, кВт | 80 | 80 | 80 | 118,4 | 132 | 132 | 188 | 182 | 220 | 283 |
| Дорожный просвет при погруженных грунто зацепах, мм | 450 | 331 | 420 | 479 | 427 | 440 | 600 | 500 | 630 | 640 |
| Основные размеры (с вертикально поднятой стрелой и придвинутым контргрузом), мм:  |
| - длина | 4400 | 4230 | 4380 | 4393 | 4800 | 5400 | 6775 | 5620 | 5900 | 5800 |
| - ширина | 3500 | 4340 | 4320 | 4420 | 4200 | 4260 | 5790 | 4400 | 4400 | 4300 |
| - высота | 6200 | 6060 | 6560 | 6480 | 7275 | 7860 | 8950 | 3620 | 4010 | 3500 |
| Масса, т | 13,4 | 19,3 | 24,9 | 21,6 | 28 | 35,7 | 63,0 | 44,5 | 58,4 | 54,6 |
| Изготовитель | Московский «Газстроймаш» Миннефтегазстроя | Чебаркульский ремонтно-механический завод, Очерский машиностроительный завод | Очерский машиностроительный завод | Бакинский завод им. Сардар ова | Очерский машиностроительный завод | Стерлитомакский завод строительных машин |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | ТО-1224В | Т-1530В | Т-3560М | Т-3560А |
| Момент устойчивости на горизонтальной площадке, кН-м | 330 | 412 | 726 | 726 |
| Грузоподъемность номинальная, кг | 12 000 | 15 000 | 35 000 | 35 000 |
| Наибольший вылет крюка при подъеме максимального груза на горизонтальной площадке, м | 2,0 | 2,0 | 1.7 | 1,7 |
| Максимальный вылет крюка, м | 4,5 | 5,0 | 6,5 | 6,5 |
| Максимальная высота подъема крюка, м | 4,6 | 4,6 | 5,9 | 5,9 |
| Максимальная глубина опускания крюка (ниже уровня стоянки), м | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Максимальное тяговое усилие на ведущем колесе при максимальном крутящем моменте двигателя, кН | 93,2 | 127,5 | 231,5 | 235,4 |
| Удельное давление на грунт, кПа | 237 | 169 | 235 | 235 |
| Конструктивная масса, кг | 19 200 | 24 100 | 36400 | 36 400 |
| Максимальная мощность, кВт | 79,4 | 79,4 | 132,3 | 132,3 |
| Скорости подъема крюка, м/с:с максимальным грузом на I передаче | 0,105 | 0,105 | 0,133 | 0,147 |
| с грузом до ,10 т (20 т для Т-3560М и Т-3560А) на II передаче | 0,268 | 0,268 | 0,250 | 0,275 |
| Скорости опускания крюка, м/с: с максимальным грузом на I передаче  | 0,151 | 0,151 | 0,133 | 0,147 |
| с грузом до 10 т (20 т для Т-3560 М и Т-3560А) на II передаче | 0,385 | 0,385 | 0,250 | 0,275 |
| Скорости передвижения, м/с: при включенном ходоуменьшителе |  |  | 0,44\*/— | 0,583/— |
| на передачах: |   |  |  |  |
| **I** | 0,66/0,80 | 0,55/— | 0,60/0,68 | 0,73/0,82 |
| II | 1,05/1,24 | 0,89/0,75 | 1,17/— | 1,28/- |
| III | 1,25/1,48 | 1,06/0,90 | 1,61/— | 1,77/- |
| IV |   | 1,51/1,28 |   | **--** |
| V | -- | —/2,02 | — | — |