

УДК 630*377.44.001.2

ПРОХОДИМОСТЬ ГУСЕНИЧНЫХ ТРЕЛЕВОЧНЫХ ТРАКТОРОВ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ

Н. Н. СМИРНОВ, В. Д. ЕСАФОВ

Архангельский лесотехнический институт

Изменившиеся в последние годы условия эксплуатации трелевочных тракторов в Архангельской области привели к снижению их проходимости. Мощный снежный покров зимой и низкая несущая способность грунтов на делянках в весенний и осенний периоды сделали вынужденной трелевку на тросе лебедки. В результате снизилась производительность тракторов, резко возросли отказы лебедки, простои машин в текущем ремонте, расход запасных частей, стоимость технического обслуживания.

Так как большинство многооперационных лесосечных машин выпускается на базе трелевочных тракторов Онежского и Алтайского тракторных заводов (ОТЗ и АТЗ), то повышение проходимости базовых агрегатов оказывает значительное влияние на работу лесозаготовительной техники.

В настоящее время нет общепринятых показателей оценки проходимости гусеничных трелевочных тракторов. Производят ее с учетом условий реализации тяговых и опорных качеств, а также геометрических параметров ходовой системы. В первом случае в качестве показателя проходимости используют значение среднего статического давления трактора на грунт, во втором — дорожный просвет — расстояние от днища трактора до поверхности земли. При движении по слабым грунтам иногда применяют показатель относительного запаса силы тяги по сцеплению. Но поскольку он сильно зависит от сцепления гусениц с грунтом и коэффициента сопротивления движению, то может быть использован лишь для сравнительной оценки проходимости машин в процессе испытаний на одинаковых трелевочных волоках.

Применяемые показатели очень приближенно характеризуют проходимость машин. Анализируя их, приходим к выводу, что чем больше дорожный просвет и меньше среднее статическое давление на грунт, тем выше должна быть проходимость машины. Однако с этим трудно согласиться, если исходить из понятия проходимости как способности машины преодолевать труднопроходимые участки трелевочного волока, сохраняя достаточную среднюю скорость движения, обеспечивающую выполнение дневного задания на трелевке.

Рассмотрим показатель давления на грунт. Он определяется отношением веса трактора к площади опоры двух гусениц в статике. Известно, что эпюра нагрузок на грунт значительно изменяется вдоль опорной поверхности. Поэтому образование колес зависит от усилий под опорными катками. Передвижение катков по гусенице вызывает возрастание давления в любой точке опорной поверхности, особенно при движении с грузом. В этом случае давления под катками постоянно изменяются, вызывая интенсивное образование колес на мягких грунтах. При этом максимальное давление может быть выше среднего более чем в 2,5 раза.

Среднее давление на грунт не в полной мере характеризует образование колеи, а следовательно, и проходимость машин. При одинаковом его значении проходимость может быть различной. Машина, имеющая большее максимальное давление под катками, обладает меньшей проходимостью. Поэтому ее следует оценивать с учетом максимального давления под катками, используя коэффициент асимметричности давлений K_{ac}

$$K_{ac} = Z_{max}/Z_{cp}$$

где Z_{max} , Z_{cp} — соответственно максимальное и среднее значения нагрузок под катками.

Нетрудно доказать математически взаимосвязь максимального g_{max} и среднего статического g_{cp} давлений гусеницы на грунт:

$$g_{max} = K_{ac}g_{cp}$$

Применение двух показателей (g_{cp} и K_{ac}) можно считать необходимым и достаточным условием оценки проходимости гусеничных трелевочных тракторов по опорным каткам.

Показателем проходимости трелевочных тракторов считается также дорожный просвет. Для современных трелевочных тракторов АТЗ и ОТЗ он соответственно равен 490 и 555 мм. В действительности такой просвет получается только на части портала между гусеницами. Около 70 % площади портала имеет высоту дорожного просвета 490 мм, 30 % — 350 мм. Согласно имеющимся данным* через 8...12 проходов трактора нижние головки крепления осей балансиров будут врезаться в грунт между колеями гусениц, т. е. возникает «якорный» эффект — посадка деталей подвески на внутреннюю часть грунта. Это приведет к резкому увеличению сопротивления движению трактора и снижению его проходимости. Внутренние части портала занимают также и корпуса бортовых передач трактора, на которых трактор протаскивается по внутренней части грунта между колеями. Расчеты показывают, что при движении трактора ТТ-4 со скоростью 1 м/с по свежему снегу высотой 45 см необходимая мощность двигателя возрастает на 1 кВт за счет создания «бульдозерного» эффекта выступами элементов подвески.

Следовательно, применение только одного показателя (высоты дорожного просвета) недостаточно для характеристики проходимости. Целесообразно ввести дополнительный показатель — относительный запас дорожного просвета $K_{з.д}$, определяемый по уравнению

$$K_{з.д} = \frac{S_m - S_b}{S_m} = \frac{S_{\phi}}{S_m}$$

где S_m — теоретическая, или полная площадь портала между гусеницами и днищем;

S_b — площадь выступов деталей подвески и бортовых передач, покрывающих портал;

S_{ϕ} — фактическая или свободная площадь портала.

Увеличение $K_{з.д}$ способствует повышению проходимости тракторов. Для трактора ТТ-4 $K_{з.д} = 0,91$, что указывает на возможность повышения проходимости за счет совершенствования компоновки ходовой системы.

Использование предлагаемых показателей позволит производить более полный анализ проходимости гусеничных тракторов на стадии их проектирования и в условиях эксплуатации.

* Осипович Ю. П., Шляков Г. В., Кузнецов А. П. Проходимость гусеничных тракторов с гидроманипуляторами // Лесн. пром-сть.— 1984.— № 12.— С. 27.

Анализ ходовых систем трелевочных тракторов ОТЗ и АТЗ показал резерв повышения проходимости за счет снижения затрат энергии на прессование грунта между гусеницами и уменьшения якорного эффекта.

Поступила 22 мая 1992 г.

УДК 551.482.215

ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИКИ ЛЕСОСПЛАВНЫХ И СУДОХОДНЫХ ПОТОКОВ СИБИРИ

В. Е. СЕРГУТИН, Н. П. ЖИГАЛИН

Красноярский инженерно-строительный институт
ПО Водные пути Енисейского бассейна

Выправительные (регуляционные) работы для лесосплава и судоходства (возведение продольных и поперечных дамб в целях увеличения глубин, закрытие маловодных проток и рукавов, устройство прорезей на мелководных перекатах, спрямление русел и др.) связаны с оценкой формы бытового потока и его относительной глубины [3]. М. А. Великанов считает [2], что длительное взаимодействие естественных рек с руслом происходит по особому рода зависимостям, которые не всегда соответствуют физическим законам, во многих случаях необходимо довольствоваться лишь качественными, в лучшем случае, коррелятивными соотношениями. Можно отметить, что относительная ширина зависит от уклона свободной поверхности: при больших уклонах русло несколько мельче, увеличение скорости ведет к его углублению и сужению. Различие больших и малых потоков проявляется в основном за счет ширины, а не глубины [1].

Рассмотрим, как изменяется относительная ширина русла B/h (B — ширина, h — средняя глубина) и форма сечения в соответствии с расходом Q . Форму сечения оценим показателем $\epsilon = H/h - 1$ (H — максимальная глубина в сечении). Для прямоугольной, параболической и треугольной конфигураций ϵ составляет 0,0; 0,5 и 1,0 [6]. До выхода

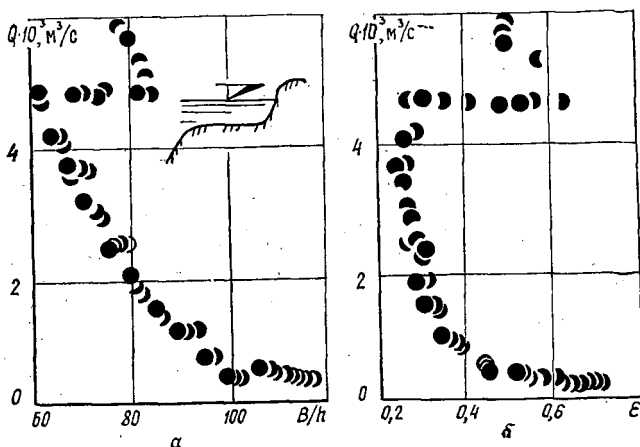


Рис. 1. Зависимость расхода Q от относительной ширины B/h (а) и формы русла ϵ (б) для р. Иртыш (с. Семиарское, расстояние от устья 2643 км, площадь водосбора 271 000 км²)