

разматывает трос. Затем деревья чоkerуются. По окончании чоkerовки включается лебедка, при этом трос постепенно собирает деревья в пачку и подтягивает ее к машине. При подходе ограничительного штыря чоkerов к роликам арки или при касании пачки деревьев щита оператор поднимает его и начинает движение. При движении передняя часть пачки удерживается в верхнем положении при помощи тормоза лебедки. По прибытии на склад выключается тормоз лебедки и пачка деревьев или хлыстов сбрасывается на землю. Затем пачка при помощи переднего отвала выравнивается и штабелируется. После этого машина опять возвращается на волок, и процесс повторяется заново.

В целях предотвращения нарезания колеи и улучшения проходимости машины волок укрепляется сучьями.

Применение на лесозаготовительных предприятиях новой колесной трелевочной машины "Беларус" с шарнирно-сочлененной рамой и канатно-чоkerным технологическим оборудованием позволит разрешить целый ряд производственных проблем. Пониженное давление, оказываемое колесным двигателем рассматриваемой машины на грунт, обеспечит сохранность поверхностного слоя почвы, что в связи с ужесточением экологических требований, предъявляемых к лесозаготовительной технике, является актуальным.

УДК 630.323

А.Р. Гороновский, В.Н. Лой, В.В. Вишневский
(БГТУ, г. Минск)

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МАЛОГАБАРИТНОЙ ТРЕЛЕВОЧНОЙ МАШИНЫ

На лесозаготовительных предприятиях Республики Беларусь отмечается сокращение количества и физическое старение применяемых лесозаготовительных машин. Также следует отметить, что на предприятиях недостаточно широко применяется лесозаготовительная техника, которая позволила бы перейти на более перспективные и ресурсосберегающие технологические процессы при заготовке древесины. Некоторое обновление парка машин за счет средств Международного валютного фонда принципиально не изменило сложившуюся ситуацию на данном этапе.

Также ожидается, что развитие в Республике Беларусь частного сектора на лесозаготовках вызовет повышенный интерес к малогабаритной

технике. Уже сейчас, особенно в лесном хозяйстве республики, малогабаритные тракторы этого класса являются недостающим звеном в парке лесозаготовительных машин.

Поэтому на Мясном тракторном заводе, совместно с БГТУ, с целью расширения и обновления парка лесозаготовительной техники создается опытный образец малогабаритного трелевочного трактора с тросочокерным технологическим оборудованием на базе трактора "Беларус" МТЗ-320.

Отличительной особенностью специальных лесных машин является их работа в сложных условиях эксплуатации (лесосеки, временные лесовозные дороги и др.). Поэтому при проектировании такой техники выбор компоновочных параметров необходимо производить с учетом специфических особенностей выполняемых операций и установленного технологического оборудования. В процессе решения этой задачи необходим анализ характера взаимодействия машины с предметом труда и дорогой при различных условиях движения (разгон, подъем, холостой ход, рабочий ход и др.).

Проведенные компоновочные расчеты рассматриваемой трелевочной машины показали, что с увеличением ее продольной базы происходит перераспределение нагрузки на оси как порожней, так и груженой машины. С увеличением продольной базы порожней машины с 1,5 до 1,9 м нагрузка на переднюю ось уменьшается в 1,26 раза, а нагрузка на заднюю ось машины увеличивается в 1,21 раза. Аналогичным образом происходит изменение нагрузки на осях с увеличением продольной базы груженой трелевочной машины, соответственно на переднюю ось нагрузка уменьшается в 1,26 раза, а на заднюю ось увеличивается в 1,1 раза.

Следует отметить, что для повышения проходимости рассматриваемой трелевочной машины при проектировании необходимо стремиться к тому, чтобы обеспечивалось равномерное давление на опорную поверхность под колесами машины, то есть необходимо добиваться равномерного распределения нагрузки по осям. Однако, с учетом специфических особенностей лесных машин по размещению на них груза и рабочего оборудования, указанное условие возможно обеспечить только в случае значительного уменьшения рейсовой нагрузки. Поэтому, с целью увеличения рейсовой нагрузки, можно считать допустимым коэффициент неравномерности распределения собственного веса лесной машины по опорам корпуса $k \geq 2$, что позволяет обеспечить минимальные значения k для случаев движения с грузом.

Рациональные компоновочные параметры создаваемой трелевочной машины обеспечиваются при величине продольной базы 1,7 м, так как в этом случае коэффициент неравномерности распределения веса порожней машины k составляет 1,22 с оптимальной загрузкой передней оси и дает возможность получить более равномерную загрузку осей в процессе движения машины с грузом.

Проведенная сравнительная оценка показателей устойчивости дала возможность определить, что предельные статические углы подъема и спуска по условию сползания рассматриваемой трелевочной машины без нагрузки при изменении продольной базы от 1,5 м до 1,9 м находятся в пределах $31,02^\circ \dots 33,65^\circ$ и соответственно $15,08^\circ \dots 19,22^\circ$. При нагрузке машины предельные статические углы подъема и спуска по условию сползания составляют соответственно $35,08^\circ \dots 36,37^\circ$ и $22,13^\circ \dots 25,34^\circ$. Ограничение устойчивости машины при движении по лесосеке обуславливается низкими значениями коэффициента сцепления ϕ колес с опорной поверхностью, особенно на грунтах с естественной влажностью 25% и более. Так, при коэффициенте сцепления, равном 0,4, предельные статические углы по условию сползания находятся в пределах $14,45^\circ \dots 16,56^\circ$. При увеличении коэффициента сцепления от 0,3 до 0,7 предельные статические углы подъема и спуска по условию сползания для порожней машины увеличиваются соответственно в 2,9 и 2,1 раза, а для груженой машины – в 2,6 и 2,1 раза.

В ходе оценки поперечной устойчивости трелевочной машины было установлено, что статический угол по условию сползания с учетом жесткости шин для рассматриваемой трелевочной машины составляет $23,17^\circ$. С увеличением ширины поперечной базы машины от 1,5 м до 1,9 м происходит уменьшение предельных статических углов в 1,3 раза.

Большое значение на этапе проектирования лесозаготовительных машин имеет обоснование их основных компоновочных параметров, обеспечивающих соответствующие предъявляемым лесоводственно-экологическим требованиям показатели проходимости.

Одним из основных параметров опорной проходимости, нормируемых Лесоводственными требованиями, является давление движителей на опорную поверхность, позволяющее оценить степень их воздействия на почву и произвести выбор шин требуемого типоразмера.

Средние давления, рассчитанные по ГОСТ 26955-86, в 2...3 раза больше, чем по скандинавской методике. Это объясняется различным подходом к определению контурной площади контакта колеса с опорной поверхностью. Так, по скандинавской методике расчет площади контакта ко-

леса с опорной поверхностью производится с учетом податливости грунта и погружения в него колеса на глубину, составляющую 15% его диаметра.

Для рассматриваемой трелевочной машины значения максимальных давлений в порожнем состоянии для передних колес составляют 126...152 кПа, для задних колес – 146...157 кПа. В случае груженой машины эти давления составляют соответственно 169...194 кПа и 95...106 кПа. Полученные значения максимальных давлений в целом хорошо согласуются с данными для аналогичных машин российского и западноевропейского производства, у которых они изменяются в пределах 150...200 МПа.

Расчет маневренности показал, что при увеличении среднего угла поворота колес α от 30° до 40° теоретический радиус поворота машины уменьшается в 1,4 раза. Теоретический радиус поворота трелевочной машины, рассчитанный с учетом увода шин, в 1,12...1,14 раза больше, чем радиус поворота, рассчитанный без учета явления увода.

Проведенная оценка эксплуатационных свойств малогабаритного трелевочного трактора с тросочокерным технологическим оборудованием на базе трактора "Беларус" МТЗ-320 свидетельствует о том, что эти свойства находятся в допустимых пределах.

УДК 625.630

И.И.Тумашик, Н.П.Вырко,
М.Т.Насковец, С.В.Ярмолик
(БГТУ, г.Минск)

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПУТЕЙ НА ОСНОВЕ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

В настоящее время предприятия лесного комплекса республики в силу создавшихся экономических условий вынуждены максимально использовать местные грунты при строительстве транспортно-технологических путей. Однако далеко не все виды грунтов по своим физико-механическим свойствам отвечают требованиям СНиПов и ГОСТов. Но если, например, песчаные и супесчаные грунты можно подвергнуть различным методам укрепления, то глинистые и суглинистые грунты в основной своей массе плохо поддаются или практически не поддаются известным методам укрепления. Это особенно характерно для жирных глин с числом пластичности более 40. В процентном отношении от общей пло-