

В корнерезке предусмотрено получение конечной продукции двух фракций. При резке ножами получается измельчение в стружку, а штифтами в мезгу. Для привода корнерезки используется двигатель мощностью 1,1 кВт. Производительность корнерезки до 600 кг в час.

Дробилка может быть использована в личных и фермерских хозяйствах. Дробилка состоит из емкости для зерна, подающего канала, дробильной камеры, ротора с молотками, съемного решета, выводящего лотка, электродвигателя, рамы. Дробильная камера изготовлена из наружного барабана бортового фрикциона трактора Т-130 и имеет внутреннюю ребристую поверхность. Ротор состоит из ступицы, насаженной на вал электродвигателя, к которой приварены две крестовины, на концах которых установлены оси для молотков и шайб, как в промышленных зернодробилках. Решето кольцевой формы изготовлено из жести и подогнано к внутренней ребристой поверхности барабана. В процессе работы дробилки зерно самотеком поступает в дробильную камеру где измельчается за счет удара молотков, просеивается через решето и поступает в выводящий лоток. Подачу зерна из накопительной емкости в дробильную камеру можно регулировать встроеной в подводящий канал заслонкой. Различную степень измельчения зерна можно получить путем подбора съемного решета с отверстиями различного диаметра 3-6 мм. Для привода дробилки используется электродвигатель мощностью 1,5 кВт. Производительность дробилки до 500 кг в час.

Комбинированная установка для приготовления кормов в личных подсобных и фермерских хозяйствах позволяет совместить измельчение грубостебельчатых кормов (солома, сено, стебли кукурузы и топинамбура), корнеплодов и овощей, зерна злаковых и бобовых культур, как одновременно, так и в любых сочетаниях, при этом все измельченные корма самозагружаются в одну емкость.

Комбинированная установка имеет сварную раму, измельчитель корнеплодов, мельница с подающим бункером, измельчитель стебельчатых кормов с подающим и приемным лотками. В нижней части крепится промежуточный вал со шкивами, электродвигатель, двигатель внутреннего сгорания, а также емкость для готового корма. При подготовке к скармливанию грубостебельчатых кормов к измельченной массе подмешиваются мука и измельченные корнеплоды.

При включении электродвигателя приводятся в действие рабочие органы измельчителей. Зерно засыпается в подающий бункер мельницы и дробится в молотковой дробилке. Корнеплоды в ручную подаются в приемную камеру измельчителя, где нарезаются в стружку ножами. Грубостебельчатые корма направляют на приемный лоток и с помощью подающих валцов и режущего барабана измельчаются. Измельченные корма поступают по направляющим лоткам в емкость, в которой перемешиваются и переносятся в помещение для кормления животных.

При перебоях электроснабжения или использования установки в полевых условиях предусмотрен привод от двигателя внутреннего сгорания мотоблоков или мини-тракторов.

Таким образом, предложенные измельчители кормов для личных подсобных и фермерских хозяйств облегчают условия труда работников, улучшают качество приготовления кормов для животных.

УДК 629.114.2.032.073

## РАСЧЕТ ТЯГОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГУСЕНИЧНОГО ПОДРЕССОРЕННОГО ТРАКТОРА В СОСТАВЕ НАВЕСНОГО МТА

Горин Г.С., Силкович Ю.Н., УО БГАТУ, г. Минск.

Особенность предлагаемого подхода заключается в учете особенностей взаимодействия с почвой резинотросовой гусеницы, имеющей эпору давления с активно-опорными участками под катками.

Гусеничный трактор класса тяги 50 кН "Беларус-2102" и его модификации – промышленную, мелиоративную и лесохозяйственную – агрегируют с сельскохозяйственными орудиями и оборудованием, расположенными на задней и передней навесках. При работе с названными машинами и оборудованием существенно изменяются распределение нормальных нагрузок по опорным каткам и вызванные этим дифференцы корпуса трактора, что в свою очередь, ухудшает показатели силового взаимодействия трактора с орудием и оборудованием.

Данная работа направлена на изучение и улучшение показателей силового взаимодействия поддрессоренного гусеничного трактора с орудиями и оборудованием.

На основе метода неопределенных коэффициентов Лагранжа установлены выражения для сил и моментов, возникающих при стесненном движении трактора и сельхозорудия. Получены четыре уравнения динамики трактора и сельхозорудия, а также уравнение связи их взаимных продольно-угловых перемещений.

Для решения перечисленных нелинейных уравнений разработано программное обеспечение, реализующее итерационную процедуру расчетов. Для двух значений положительного и отрицательного внешних отклоняющих моментов рассчитаны показатели:

- силового взаимодействия гусеницы с опорной поверхностью в зоне активно-опорных участков;
- продольно-угловые перемещения корпуса трактора и сельхозорудия;
- силового взаимодействия корпуса трактора и сельхозорудия при условии «защемления» тяг навески.

Установлено, что на связанной почве с коэффициентами трения покоя  $f_n=2,0$  и скольжения  $f_{sk}=0,8$  поддрессоренный трактор в агрегате с навесным орудием при буксовании  $\delta=0,05$  преодолевает, если результирующая сила тягового сопротивления орудия отклонена вниз под углом  $\theta=10^\circ$  технологическое сопротивление рабочих органов орудия  $R_x=28,5$  кН плюс силу трения орудия  $P_f=12,23$  кН. При этом под катками на активно-опорных участках формируется суммарная касательная сила тяги  $R_{вк}=43,36$  кН, а сила натяжения рабочей ветви гусеницы  $T_p=60,85$  кН.

Показатели продольно-угловых перемещений:

- дифферент корпуса трактора  $\varphi^0=1,4^\circ$ ,  $\Delta\varphi=1,63^\circ$ ;
- перемещение центра упругости  $Z^0=0,058$  м,  $\Delta Z=0,03$  м;
- дифферент орудия  $\psi^0=0$ ,  $\Delta\psi=0,38^\circ$ ;
- перемещение орудия  $q_{пл}^0=0,025$  м,  $\Delta q_{пл}=0,006$  м.

Показатели силового взаимодействия корпуса трактора и орудия:

- нормальная нагрузка на опорное колесо орудия  $Y_n=31,21$  кН;
- плечо действия силы тяги относительно центра вращения тяг навески  $m=+0,29$  м;
- момент «защемления» тяг навески  $\lambda=1,12$  кНм.

Если результирующая сила тягового сопротивления орудия отклонена вверх под углом  $10^\circ$  (режим, свойственный работе кротодренажной машины), то преодолеваемое технологическое сопротивление рабочих органов сельхозорудия составляет лишь  $R_x=16,79$  кН плюс сила трения орудия  $P_f=10,28$  кН. При этом под катками на активно-опорных участках формируется суммарная касательная сила тяги  $R_{вк}=25,61$  кН, а сила натяжения рабочей ветви гусеницы  $T_p=45,77$  кН.

Показатели продольно-угловых перемещений:

- дифферент корпуса трактора  $\varphi^0=1,41^\circ$ ,  $\Delta\varphi=3,44^\circ$ ;
- перемещение центра упругости  $Z^0=0,058$  м,  $\Delta Z=0,004$  м;
- дифферент орудия  $\psi^0=0$ ,  $\Delta\psi=0,11^\circ$ ;
- перемещение орудия  $q_{пл}^0=0,025$  м,  $\Delta q_{пл}=-0,007$  м.

Показатели силового взаимодействия корпуса трактора и орудия:

- нормальная нагрузка на опорное колесо орудия  $Y_n=18,99$  кН;
- плечо действия силы тяги относительно центра вращения тяг навески  $m=-1,28$  м;
- момент «защемления» тяг навески  $\lambda=-2,88$  кНм.

Таким образом, характер приложения тяговой нагрузки существенно влияет на тяговые показатели трактора.

Названное программное обеспечение внедрено в ОКБ МТЗ и используется для расчета нагрузочных режимов трактора. В процессе опытной эксплуатации программного обеспечения потребуются уточнение некоторых коэффициентов и, возможно, алгоритма с целью учета характеристик почвы, гусеницы, характера нагрузки.

УДК 631.3.072

## РАСЧЕТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРАКТОРА С НАВЕСНЫМ ОРУДИЕМ В РАБОЧЕМ И ТРАНСПОРТНОМ ПОЛОЖЕНИЯХ

Горин Г.С., Захаров А.В., УО БГАТУ, г. Минск

В общем случае при установившемся движении МТА мгновенный центр  $O$  вращения тяг навески (ЦВТН) в горизонтальной плоскости проекции не находится на продольной оси трактора и, кроме того, проекция верхней тяги не проходит через этот центр.