

большой запас момента на основных эксплуатационных режимах (зона 4) и достаточный для преодоления перегрузок (зона 5).

## ПРЕДПОСЫЛКИ ИССЛЕДОВАНИЙ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАДДУВА ТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Поздняков Н. А., УО БГАТУ, г. Минск

Современное сельскохозяйственное тракторостроение характеризуется стремлением производителей оснастить энергетические средства высокоэффективными двигателями, имеющими наряду с высокими экономическими, экологическими свойствами и удобством обслуживания, приемлемые показатели эксплуатационных характеристик.

В частности, передовые тракторостроительные фирмы отдают предпочтение двигателям с повышенным запасом (более 30%) крутящего момента (ПЗМ). По данным НАТИ увеличение запаса крутящего момента с точки зрения увеличения производительности машинно-тракторных агрегатов аналогично увеличению мощности двигателя с обычным запасом крутящего момента, но двигатели с ПЗМ характеризуются лучшей экономичностью.

Отечественные тракторные дизели имеют запас крутящего момента не выше 25%. Это значительно ограничивает экспортный потенциал отечественных тракторов.

Увеличение запаса крутящего момента не возможно без организации регулирования подачи воздуха по внешней скоростной характеристике в соответствии с подачей топлива. Необходимость такого регулирования объясняется особенностями совместной работы поршневого двигателя и лопаточных аппаратов наддува. В настоящее время для регулирования подачи воздуха используется множество способов, и, соответственно, применяются устройства различных конструкций.

Основной причиной неудовлетворительных характеристик отечественных тракторных дизелей является отсутствие общепринятой концепции регулирования двигателей определенного назначения, недостаточность работ по исследованию перспективных систем принудительной подачи воздуха и их регулирования в соответствии с подачей топлива по режимам эксплуатационных характеристик.

Кафедра «Тракторы и автомобили» БГАТУ поставила цель обосновать способ регулирования дизеля сельскохозяйственного трактора и определить режимы совместной работы поршневого дизеля и аппаратов наддува при регулировании давления наддува. Достижение указанной цели предполагает постановку и решение следующих научно-технических задач:

- выбор критериев предпочтительности использования способа регулирования наддува;
- установление зависимостей режимов работы системы наддува от показателей рабочего процесса дизеля по режимам внешней скоростной характеристики;
- определение режимов работы аппаратов наддува при выбранном способе регулирования;
- выполнить анализ динамических свойств системы регулирования;
- провести экспериментальные исследования и выполнить сравнительную оценку теоретических и экспериментальных исследований.

**Научная новизна.** На основании анализа эксплуатационных характеристик современных тракторных дизелей и способов регулирования давления наддува определить критерии предпочтительности применения системы регулирования, уже в настоящее время предложена методика расчета совместной работы дизеля и источников сжатого воздуха, соединенных параллельно в воздушный тракт. Составлены дифференциальные уравнения двигателя с регулируемым наддувом и двумя источниками сжатого воздуха, соединенными параллельно.

При создании систем регулирования наддува на базе использования нескольких аппаратов подачи воздуха могут быть использованы программы расчета режимов совместной работы дизеля и аппаратов наддува. При оценке динамических свойств таких систем регулирования могут быть использованы дифференциальные уравнения двигателя с регулируемым наддувом.

Составлена математическая модель и программа расчета систем с параллельным соединением источников сжатого воздуха, позволяющая выполнять расчетные исследования тракторного дизеля с регулированием наддува. Результаты предварительных экспериментальных исследований, проведенных на кафедре

ре «Тракторы и автомобили») подтверждают адекватность модели и позволяют вносить изменения в математическую модель.

УДК 631.363.

### МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ КОРМОВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Сыманович В. С., УО БГАТУ, г. Минск

Наряду с крупными и средними промышленными фермами в республике создаются мелкие фермерские хозяйства с поголовьем от 4 до 20 голов КРС. Кроме того, в хозяйствах имеется около 18 % мелких ферм до 100 голов. Для данной категории ферм отсутствуют практически средства механизации. Работы по содержанию животных на этих фермах выполняются или вручную или с помощью громоздких и энергоемких серийных машин, выпускаемых для средних и крупных ферм. Особенно не решены эти вопросы в кормоприготовлении. Вследствие этого возникает необходимость в разработке универсальной кормоприготовительная машина с маломощным электроприводом.

В качестве рабочего органа наиболее целесообразно использовать дисковый измельчитель, т.к. он обладает минимальным удельным расходом энергии на процесс резания и обеспечивает возможность работы лезвия ножа при скользящем резании. В этом решающее значение имеет геометрическая форма лезвия ножа, так как от нее зависит характер и пределы изменения основных параметров режима резания - угла скольжения, угла раствора и угла защемления. Самым существенным фактором, влияющим на энергоемкость и производительность, следует считать скорость ножа. С увеличением частоты вращения ножа удельная энергоемкость уменьшается, а затем увеличивается. Это связано с тем, что при высоких оборотах весь рабочий процесс резания одним ножом занимает незначительное время, т.е. приближается к ударному импульсу, при котором резание осуществляется, в основном, за счет нормального давления по принципу рубки. В тоже время увеличение частоты вращения позволяет частично компенсировать основной недостаток дисковых измельчителей - неравномерность нагрузки на вал, что позволяет иметь меньший момент инерции (маховик) для процесса резания.

В процессе исследований установлены параметры измельчителя грубых кормов дисковым рабочим органом

Оптимальную частоту вращения ножей, а, соответственно и ротора соломосилосорезки, составляет 450 об/мин. Мощность с учетом холостого хода - 4 кВт, диаметр ротора - 0,48 м.

Совмещение корнерезки с соломосилосорезкой требует, чтобы их роторы имели одну и ту же частоту вращения. Как показывают исследования, удельная энергоемкость процесса измельчения корнеклубнеплодов падает с увеличением частоты вращения. Но при чрезмерном увеличении скорости вращения возникает опасность, что корнеклубнеплоды будут парить над ножом, т.е. за время подхода следующего ножа корнеклубнеплоды не успевают опуститься на величину срезанной стружки. Исходя из этого, определим максимально допустимую частоту вращения ножей корнерезки.

Частота вращения в 450 об/мин вполне приемлема и для корнерезки.

Чтобы уменьшить момент инерции резания, а соответственно и массу вращающихся частей (маховика) необходимо перераспределить приведенные вращающиеся массы.

Момент резания имеет прерывистый характер и изменяется от нуля до максимального значения и затем уменьшается. Продолжительность каждого перерыва составляет примерно 28 %. Это не только утяжеляет конструкцию измельчающего аппарата, но и требует повышенной мощности двигателя для его привода.

Установлено, что в качестве маховика приемлем ведомый шкив привода роторов корнерезки и соломосилосорезки. Его диаметр по делительной окружности составляет 480 мм. В этом случае радиус приведенных вращающихся масс равен 0,2 м.

Для дробления зерна на корм животным наиболее предпочтительны молотковые зернодробилки.

Они более производительны и не выходят из строя при попадании посторонних предметов.

В качестве конструктивного исполнения наиболее рационально использовать безрешетную зернодробилку по типу серийной БД-5 так, как она имеет удельную энергоемкость на 40 - 60 % меньшую, чем у решетных зернодробилок.

#### Заключение

В соответствии с проведенными экспериментальными и аналитическими исследованиями разработан технический проект на изготовление опытного образца многофункционального измельчителя кормов малой мощности.