

УДК 631.3: 06 – 52

ЗАДАЧА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ ДВИГАТЕЛЯ САМОХОДНОГО КОРМОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

В.Б. Попов

УО «Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Эксплуатация современных самоходных кормоуборочных комбайнов показывает, что даже в течение рабочей смены ход рабочего процесса характеризуется значительными колебаниями как со стороны урожайности с/х культуры, так и со стороны характеристик опорной поверхности. Непрерывное колебание внешней нагрузки вынуждает оператора, во избежание забивания рабочих органов растительной массой, постоянно недогружать двигатель комбайна, поэтому средняя величина развиваемой им мощности ниже возможной. Качество ручного регулирования скорости комбайна, определяемое в значительной степени квалификацией и состоянием оператора, подтверждает его неприспособленность эффективно компенсировать интенсивно изменяющиеся внешние воздействия [1]. Автоматически регулируя скорость поступательного движения комбайна на уровне близком к максимуму загрузки ДВС, можно повысить производительность комбайна, сократить удельный расход топлива и время уборки с/х культуры.

Проблема автоматизации загрузочного режима самоходной уборочной машины по-разному решается на протяжении последних 40 - 50 лет. Решение проблемы автоматизации режимов загрузки уборочной машины связана со специфическими условиями работы комбайна, когда рабочие органы взаимодействуют с растениями, а движители с микрорельефом и почвой. Сюда же можно отнести стохастический характер внешних возмущающих воздействий, а также непостоянство внутренних параметров комбайна, как объекта регулирования и сжатые агротехнические сроки уборки с/х культур.

В энергетическом аспекте кормоуборочный комбайн, как объект регулирования, представляет собой динамическую систему с двумя основными потребителями энергии. Развиваемая ДВС мощность через клиноремные передачи передается на привод рабочих органов (адаптер, питающий аппарат, измельчающий барабан) и объемный гидропривод ходовой части. Возможен вариант автоматического регулятора загрузки (АРЗ), использующий датчик частоты вращения (ДЧВ), установленный в лючке против махового колеса двигателя. При этом следует отметить, что отраженная на регуляторной характеристике связь между развиваемой двига-

телем мощностью, моментом нагрузки и частотой вращения вала двигателя, позволяет последней лишь косвенно характеризовать загрузку ДВС. Энергетический аспект, выполняемого кормоуборочным комбайном технологического процесса, характеризуется в первую очередь моментами нагрузки на рабочие органы и ходовую часть, вовремя оценить которые, замеряя один вышеупомянутый параметр, невозможно. Естественной регулируемой величиной в системе автоматического регулирования (САР) загрузки двигателя комбайна является текущее суммарное значение мощности на рабочих органах и ходовой части.

Однако, энергетический аспект, выполняемого кормоуборочным комбайном технологического процесса, характеризуется в первую очередь моментами нагрузки на рабочие органы и ходовую часть, вовремя оценить которые, замеряя один вышеупомянутый параметр, невозможно. Естественной регулируемой величиной в системе автоматического регулирования (САР) загрузки является текущее суммарное значение мощности на рабочих органах и ходовой части (рис.1).

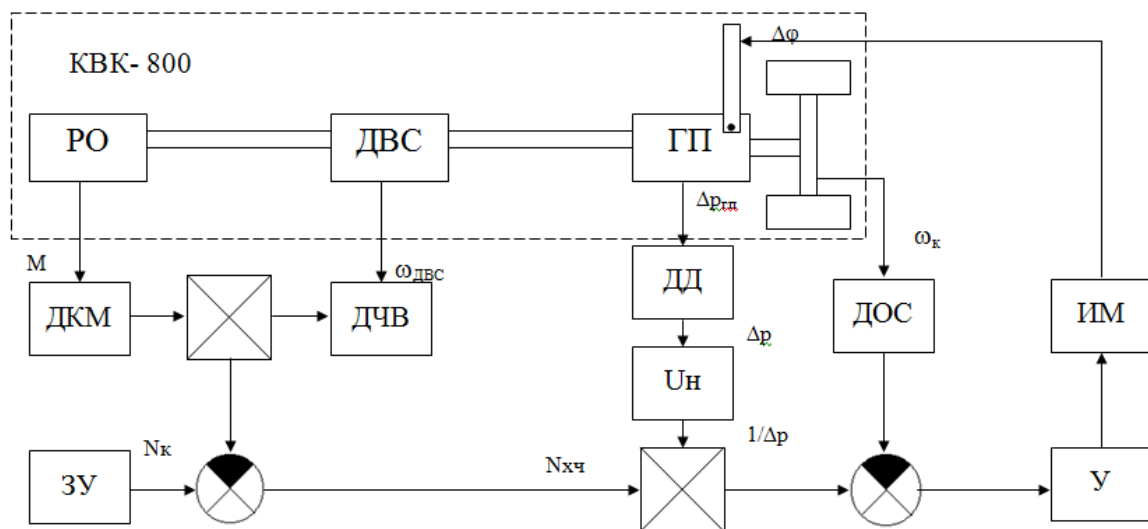


Рис.1. Функциональная схема регулирования загрузки ДВС кормоуборочного комбайна: ЗУ - задающее устройство; ДКМ – датчик крутящего момента; ДЧВ – датчик частоты вращения; ДД датчик давления; ДОС – датчик обратной связи; У – усилитель; ИМ – исполнительный механизм

Важным фактором по реализации САР является подготовленность к ней кормоуборочного комбайна. Под этим подразумевается возможность бесступенчатого регулирования поступательной скорости комбайна, установки датчиков без дополнительной конструкторской доработки и наличие источника питания для функциональных элементов АРЗ. На ходовой части комбайна применяется бесступенчатая гидростатической трансмиссии. Узким местом в проблеме автоматизации загрузки двигателя комбайна

долгое время оставался выбор надежных датчиков, позволяющих в условиях уборки снимать необходимую информацию. Дополнительно к ДЧВ предлагается использовать магнитоупругие датчики крутящего момента (ДКМ) и давления (ДД), которые исчерпывающе характеризуют загрузку рабочих органов и ходовой части. ДКМ в форме кольца охватывает вал контрпривода, скручивание которого пропорционально изменяет магнитное поле. ДД устанавливается в клапанной коробке гидромотора. Множительное устройство преобразует информацию с двух датчиков в сигнал пропорциональный потребляемой мощности и далее делает возможным реализацию управляющего воздействия на объект регулирования в виде отклонения “флажка” гидронасоса.

Частота вращения вала ДВС характеризует развиваемую двигателем мощность на режиме, определяемом регуляторной характеристикой и положением рейки топливного насоса

Таким образом, желаемую зависимость скорости комбайна от урожайности с/х культуры, ширины захвата адаптера, физико-механических свойств культуры и нагрузки на ходовую часть можно обеспечить при помощи средств автоматики, исключающих субъективность ручного управления.

Для проектирования системы автоматического регулирования загрузки двигателя комбайна необходимо также знать динамические свойства кормоуборочного комбайна как объекта регулирования. Под динамическими свойствами здесь понимаются статические и динамические связи между регулируемыми величинами с одной стороны и возмущающими и управляющими воздействиями с другой.

Литература

1. Лурье А.Б., Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления / А.Б. Лурье, И.С. Нагорский, В.Г. Озеров и др. - Л.:Колос, 1979.-312 е.: ил.