

ЭНЕРГЕТИКА АГРЕГАТОВ ПРИ СБОРЕ СОЛОМЫ С ИЗМЕЛЬЧЕНИЕМ

Бакай Роман Борисович

*Старший преподаватель Сумского национального аграрного
университета, Украина, г. Сумы*

Аннотация. В статье изложены основные принципы затрат энергии при сборе соломы с измельчением.

Ключевые слова: энергетика, агрегат, солома.

Разработка энерго-ресурсосберегающих систем и технологий является неотложной задачей нынешнего времени. Для решения этой важной задачи необходимые системы и средства контроля и учета изменения энергетических процессов в мобильных сельскохозяйственных энергетических средствах непосредственно в процессе эксплуатации. Стендовое испытание агрегата не позволяет выполнить задачу текущего контроля энергетического средства в работе и в процессе эксплуатации.

Так как оценка энергоресурса двигателя за моточасами далека от совершенной, и при прогнозировании окончательного ресурса дает далеко не однозначные результаты, учитывая то, что сельскохозяйственные энергетические средства эксплуатируются в различных условиях и при разных нагрузках.

С ростом энергонасыщенности энергетических средств (тракторов, самоходных шасси, комбайнов) необходимость оснастки их средствами учета и контроля энергетических параметров приобретает все большую актуальность.

Повышение энергонасыщенности энергетических средств часто приводит к увеличению неравномерности колебаний момента сопротивления на валу двигателя, который в свою очередь приводит к увеличению непродуктивных затрат мощности.

При разработке энергосберегающих систем и технологий необходимость учета и контроля над использованием энергетического ресурса при

колебательном характере нагрузки двигателя, обусловленная тем, что в реальных условиях эксплуатации работа энергетического средства сопровождается постоянным изменением нагрузки, что в свою очередь увеличивает непродуктивные затраты мощности двигателя.

Достаточно важным заданием есть совершенствование технологического процесса сбора зерновых культур. Это возможно достичь за счет уменьшения нагрузки на зерноуборочный комбайн, отделив функцию измельчения соломы и разбрасывания ее по полю. В пользу такого решения можно привести несколько преимуществ: 1) уменьшение энергетических затрат комбайном (расход горючего); 2) уменьшения вибрации на комбайне (дополнительные вибрирующие части). Учитывая, что по данным исследований, комбайновый измельчитель не достаточно качественно измельчает и распределяет солому по полю целесообразно использовать специальные технические средства для решения этой задачи.

Технологический процесс сбора соломы с измельчением аналогичный технологическим процессам сбора силосных культур, приготовления сенажа и измельчение сена. Поэтому сбор соломы можно проводить машинами и даже системой машин, применяемых для уборки сена и силосных культур. Однако, технико-эксплуатационные показатели этих машин (производительность, максимальная подача, затраты энергии) при сборе соломы будут отличаться, так как физико-механические свойства обрабатываемого материала разные.

Эффективная мощность двигателя трактора N_e при подборе и измельчении соломы будет тратиться: на передвижение агрегата по полю; на привод рабочих частей агрегата от вала отбора мощности.

Воспользовавшись рациональной формулой Горячкина В.П., мощность, которая тратится на выполнение процесса, состоит из суммы мощностей, которые тратятся на выполнение отдельного взятого процесса [1, с. 61]. В случае с измельчением и распределением соломы по полю, общая мощность на выполнение процесса измельчения будет иметь вид:

$$N_{III} = N_T + N_Z + N_P + N_{III} \quad (1)$$

где N_T - потери мощности на трение узлов машины;

N_3 - потери мощности на излом стеблей соломы;

N_P - потери мощности на разрушение стеблей;

N_{III} - потери мощности на предоставление необходимой скорости частицам соломы.

Анализ существующих конструкций для измельчения соломы свидетельствует, что технические средства не в полной мере удовлетворяют агротехнические требования к измельчению и распределению соломы по полю, не обеспечивают качественной и эффективной работы и имеют большую энергоемкость. Необходимы такие технические средства, которые бы полностью удовлетворяли агротребования к измельчению и распределению соломы по полю.

Наиболее существенным показателем, который характеризует энергоемкость сельскохозяйственного процесса, является удельная энергоемкость [2, с. 45], то есть количество работы, которая тратится на обработку единицы площади или получения определенного количества продукции. Различают полную, эффективную, технологическую и полезную удельную энергоемкость. Для сравнения энергоемкости измельчения соломы наиболее приемлемым показателем является удельная технологическая энергоемкость. Она включает затрату энергии, нужную для повода в действие сельскохозяйственной машины к тем же непосредственно связанная с технологическим процессом. Удельная технологическая энергоемкость (E) в общем случае выражается отношением работы в килограмметрах или киловатах в час к единице обработанной площади в гектарах. Агрегат для подборки и измельчения соломы обрабатывает валок соломы, и основными показателями рабочего процесса являются максимальная подача соломы и производительность. Эти величины определяются скоростью передвижения агрегата и мощностью вала соломы. Поэтому в данном случае целесообразно потраченную работу относить не к величине убранной площади, а к количеству полученной продукции на общей длине подобранного вала.

$$E = \frac{N_e \cdot T_p}{S}, \quad (2)$$

где N_e - эффективная мощность двигателя, кВт.;

T_p - чистое время работы агрегата, с.;

S - длина подобранного валка, м.;

Удельную технологическую энергоёмкость одной тонны убранный соломы можно определить из следующего выражения:

$$E = \frac{N_e \cdot T_p}{S} \cdot S', \quad (3)$$

где S - длина пути пройденного агрегатом за время подбирания одной тона соломы, м.;

Путь, который проходит агрегат за время уборки одной тонны соломы, в свою очередь, зависит от мощности валка соломы кг/м. превратив формулу 3, имеем:

$$E = \frac{N_e \cdot T_p \cdot 1000}{S \cdot Q}, \quad (4)$$

Работа, которая тратится агрегатом в процессе подбирания и измельчения соломы, состоит из работы, которая тратится на самопередвижение агрегата; работы холостого хода подборщика - измельчителя и работы, которая тратится на измельчение соломы.

Таким образом, удельная технологическая энергоёмкость сбора соломы с измельчением в развернутом виде может быть представлена зависимостью:

$$E = \frac{1000}{S \cdot Q} \cdot (N_{пер} \cdot T_{пер} + N_{хх} \cdot T_{хх} + N_{П} \cdot T_{П}), \quad (5)$$

где $N_{пер}$, $N_{хх}$, $N_{П}$ - эффективная мощность двигателя, которая расходуется на передвижение агрегата, холостой ход агрегата, измельчение соломы, кВт;

$T_{пер}$, $T_{хх}$, $T_{П}$ - время чистой работы на: передвижение агрегата, холостой ход, измельчение соломы.

Отношение количества энергии E_K , которая тратится агрегатом на агротехническую полезную работу, к общему количеству энергии E , необходимой для выполнения всего технологического процесса, является собой энергетический коэффициент полезного действия агрегата.

При сборе соломы полезно потраченной считается энергия, необходимая для подбора соломы из валка, ее измельчения и разбрасывания измельченной массы по полю, так как в результате этих операций солома, как материал приобретает новых, загодя предвиденные свойства. Для определения энергетических затрат на измельчение и разбрасывание соломы следует ввести коэффициент, который характеризует степень использования энергии что подводится к измельчителю:

$$\eta_a = \frac{E_K}{E}, \quad (6)$$

Определение по подобной методике энергетических затрат на измельчение и разбрасывание соломы по полю даст возможность создать технические средства, которые будут эффективно использовать мощности энергетического средства, эффективно и качественно с соблюдением агротехнических требований выполнять поставленную задачу.

Наиболее оптимальных показателей производительности и затрат энергии агрегатов для измельчения и разбрасывания соломы по полю можно достичь за счет работы агрегата в условиях оптимальной подачи соломы. Оптимальная подача соломы обеспечивается мощностью валка и рабочей скоростью агрегата. При условии когда урожайность соломы достаточно высока и превышает оптимальные значения, то для обеспечения стабильной и бесперебойной работы агрегата необходимо снизить рабочую скорость.

Таким образом, методика определения энергетических показателей и удельной технологической энергоемкости процесса уборки соломы подборщиком измельчителем, даст возможность устанавливать оптимальный режим и условия работы агрегата для подбора и разбрасывания соломы по полю. Для улучшения технологического процесса уборки соломы

подборщиками-измельчителями необходимо усовершенствование конструкции технических средств, которые бы отвечали агротехническим требованиям к измельчению и разсеву соломы по полю.

Список литературы:

1. Бердышев В.Е. Теоретическое и экспериментальное обоснование технологий и технологических средств обмолота сельскохозяйственных культур : монография / В.Е. Бердышев, А.Н. Цепляев, А.И. Ряднов, М. Н. Шапров, А.Ю. Дугин, В.А. Цепляев; под общ. Редакторша. В.Е. Бердышева. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. 224 с.

2. Методика энергетического анализа технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. – М.: ВИМ, 1995. – 95 с