

других способов защиты. Следует отметить, что традиционные технологии ингибиторной защиты скважинного оборудования, такие как закачка ингибитора через затруб или дозирование по капиллярным трубкам, в данном случае малоэффективны. Так, при закачке через затруб ингибитор не сможет достичь и защитить ПЭД, так как он находится ниже уровня приема насоса. При дозировании реагента по капиллярной трубке ее спуск на глубину подвески 2000 м и более по искривленным скважинам с узким кольцевым зазором между корпусом УЭЦН и эксплуатационной колонной несет в себе риск защемления канала или его перетирания с нарушением герметичности. К перспективным ингибиторам можно отнести бинарные, т. е. имеющие две составляющие, которые при смешивании активизируются и образуют защитную пленку. Такие ингибиторы коррозии служат в 2–4 раза дольше по сравнению с обычными нефте- и вододиспергируемыми. Также неплохие результаты дает применение капсулированных ингибиторов коррозии. По сравнению с обычными ингибиторами капсулированный реагент обеспечивает более длительный и плавный вынос из скважины. Так или иначе, ингибиторы коррозии представляются практически безальтернативным и эффективным средством снижения коррозионной агрессивности используемых при ГТМ технологических жидкостей. К примеру, в пластовых условиях при температурах от 50 до 90 °С, коррозионная агрессивность раствора соляной кислоты возрастает в 10–100 раз по сравнению с нормальными условиями (20 °С).

Успешную борьбу с коррозией в связи со сложными и разнообразными запросами современной техники уже невозможно проводить на основе чисто экспериментального подбора новых устойчивых металлических материалов и методов их защиты. Необходимо наряду с чисто практическими мероприятиями по борьбе с коррозией всемерно развивать комплексные научные исследования коррозионных явлений. Несомненно, что только путем изучения основных закономерностей коррозионного процесса можно глубже понять природу многих сложных случаев практической коррозии, прогнозировать коррозионное поведение металлических систем в реальных условиях эксплуатации и разработать наиболее эффективные меры борьбы с коррозионным разрушением [3].

Литература

1. Ивановский, В. Н. Коррозия скважинного оборудования и способы защиты от нее / В. Н. Ивановский // Коррозия ТНГ. – 2011. – № 1.
2. Даминов, А. А. Коррозия подземного оборудования добывающих скважин, оборудованных УЭЦН / А. А. Даминов // Территория Нефтегаз. – 2009. – № 8.
3. Коррозия и защита металлов. Часть 1. Химическая коррозия металлов / Н. А. Азаренков [и др.]. – Харьков : ХНУ, 2007.

ОБОСНОВАНИЕ АКТИВАТОРА СОЛОМОТРЕСА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА С УЧЕТОМ ПАРАМЕТРОВ СОЛОМИСТОГО ВОРОХА

В. Ф. Ковалевский

*Учреждение образования «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», г. Горки*

Научный руководитель А. В. Клочков

Важной задачей совершенствования зерноуборочных комбайнов является повышение производительности и снижение потерь зерна. Этому в наиболее полной мере может способствовать конструкция пружинно-пальцевого активатора соломотреса (рис. 1).

На клавишах соломотряса 1 имеются каскады длиной L_k , расположенные под углом α . Пружинные пальцы 2 активатора прикреплены болтовыми соединениями 3 к вертикальным плоскостям на местах окончания каскадов. Пальцы 2 имеют различную длину и количество витков пружины 4.

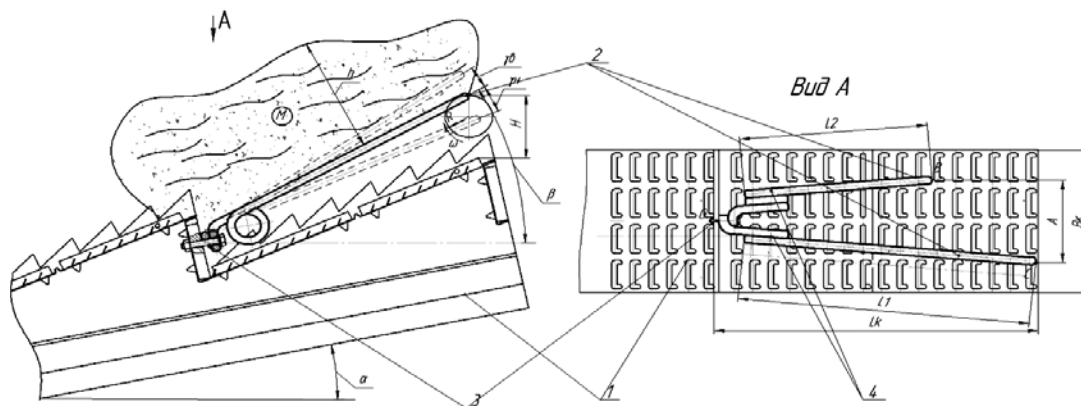


Рис. 1. Пружинно-пальцевый активатор соломотряса:
1 – каскад клавиши; 2 – палец; 3 – болтовое соединение; 4 – пружина

При работе соломотряса клавиши 1 совершают круговые движения, определяемые радиусом кривошипа R приводного вала. Прикрепленный к клавишам активатор также совершает круговое движение радиусом R , однако за счет упругости пальцев и действия на них солоmistой массы M прутки при колебаниях отклоняются от исходного положения на угол $\pm\gamma$, а также в стороны. За счет установки пальцев под углом β расположенная на клавишах масса приподнимается, а за счет колебаний пальцев дополнительно разрыхляется, увеличивая сепарацию находящихся в ней зерен.

Основными параметрами данной конструкции являются размеры используемых пальцев, углы их расположения относительно клавиш, а также характеристики пружины. При выборе угла β основным требованием является несгруживание солоmistой массы перед прутами. Это условие можно определить исходя из теории клина [1], который образует установленный на клавише палец.

Определим значения угла трения солоmistой массы по поверхности пальца. Значение коэффициента трения примем в соответствии с используемым материалом (пружинная сталь) и согласно [4] он составляет 0,37, при этом угол трения $\varphi = \arctg 0,37 = 20,3^\circ$.

На работу пружинно-пальцевого активатора влияют характеристики солоmistого вороха: высота и скорость движения. В результате теоретических исследований рассчитали высоту и скорость движения солоmistого вороха, а затем произвели экспериментальные замеры и установили основные пределы изменения данных параметров.

Средняя скорость продольного движения соломы равна [2], [3]:

$$v_{my} = \frac{2}{\pi} \sqrt{rgk},$$

где r – радиус коленчатого вала соломотряса, м; g – ускорение свободного падения, m/c^2 ; k – показатель кинематического режима.

Толщина соломистого вороха зависит от урожайности убираемой культуры, влажности, вида культуры. При этом толщина вороха будет оказывать решающее значение на процесс выделения зерна. Толщина соломистого вороха определяется выражением [3], [4]:

$$H = \frac{(1-\beta)q_c}{B_c \gamma_c u_c},$$

где β – коэффициент содержания зерна в соломистой массе [1]; γ_c – объемный вес соломы, находящейся на соломотрясе, кг/м^3 ; q_c – пропускная способность соломотряса, кг/с .

Опыты по определению высоты и скорости движения соломистого вороха на клавишах соломотряса зерноуборочного комбайна проводились в СПК «Мазоловский» Мстиславского района 17 августа 2015 г. при уборке озимой тритикале зерноуборочным комбайном КЗС-1218 «ПАЛЕССЕ GS12», так как высота стеблестоя данной культуры максимальная среди убираемых в хозяйстве. Исследования проводились на поле с урожайностью зерна 45 ц/га.

При проведении опытов в производственных условиях на зерноуборочном комбайне до выезда в поле был снят лючок, который расположен над соломотрясом возле двигателя. Это позволило на боковине данного лючка 1 установить веб-камеру 2 и подсоединить ее через кабель 3 к ноутбуку 4, а на противоположной стороне от веб-камеры 2 на боковине 7 под углом 90° относительно поверхности клавиш 5 жестко устанавливалась линейка 6 с креплением к боковине комбайна (рис. 2).



Рис. 2. Устройства для фиксации высоты слоя и скорости движения соломистой массы по соломотрясу:

1 – лючок; 2 – веб-камера; 3 – кабель; 4 – ноутбук; 5 – клавиша;
6 – линейка; 7 – боковина

На клавишах соломотряса фиксация высоты слоя осуществлялась с помощью веб-камеры 2, которая направлялась на линейку 6. При прохождении соломы по клавишам 5 изменяется высота слоя соломы относительно линейки 6, данные изменения фиксирует веб-камера 2, которая через кабель 3 передает информацию на ноутбук 4, где происходила видеозапись процесса. Также для съемки применялся цифровой фотоаппарат, что позволяло делать снимки устройства, а также дополнительно снимать видео с другого ракурса.

При анализе снятых видеоматериалов установлено, что высота слоя соломы на соломотрясе изменяется в пределах от 0,35 до 0,49 м. Важно отметить, что после прохода зерноуборочного комбайна параметры валка, в частности его высота, соответствуют с отклонением ± 3 мм высоте слоя соломистого вороха на клавишах соломотряса в период работы.

Увеличение высоты слоя соломистого вороха на соломотрясе с увеличением пропускной способности объясняется тем, что чем выше пропускная способность, тем больше подается массы соломы на соломотряс. Можно отметить, что увеличение слоя соломы на соломотрясе приведет к тому, что будет затруднено выделение зерна сквозь решетку соломы, а это в свою очередь приведет к увеличенным потерям зерна за соломотрясом.

Средняя скорость движения соломистого вороха находится в пределах 0,36–0,38 м/с, наблюдается также участок с постоянной скоростью 0,37 м/с. Данные пределы изменения скорости движения соломистого вороха соответствуют полученным ранее в лабораторных опытах. Среднеквадратическое отклонение скорости движения соломистого вороха составляет около 0,02 м/с.

В результате проведения теоретических и экспериментальных исследований установили следующие основные параметры пружинно-пальцевого активатора и соломистого вороха:

- угол установки пальцев активатора не должен превышать критического угла трения 20,3°;
- высота слоя соломы на соломотрясе изменяется в пределах 0,35–0,49 м (среднее 0,41 м);
- высота слоя соломы в валке и на клавишном соломотрясе в рабочем положении отличается незначительно (в пределах ± 3 мм);
- скорость движения соломистого вороха на соломотрясе при уборке озимой тритикале находится в пределах 0,36–0,38 м/с (среднеквадратическое отклонение изменяется в пределах 0,06–0,7 м/с).

Литература

1. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин / под ред. М. И. Клецкина. – М.: Машиностроение, 1967. – Т. 1. – 724 с.
2. Летошнев, М. Н. Сельскохозяйственные машины. Теория, расчет проектирование и испытание / М. Н. Летошнев. – М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1955. – 764 с.
3. Кленин, Н. И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы / Н. И. Кленин, В. А. Сакун. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 671 с.: ил.
4. Хайлис, Г. А. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин / Г. А. Хайлис. – К.: УСХА, 1992. – 240 с.: ил.

АНАЛИЗ НАГРУЖЕННОСТИ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОЙ БАЛКИ МОСТА ЭНЕРГОСРЕДСТВА УЭС-2-250А «ПОЛЕСЬЕ»

А. В. Курач

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Беларусь

Научный руководитель П. Е. Родзевич

Анализ конструкций балок управляемых мостов различных тракторов и мобильных энергосредств показывает, что они выполняются в основном в виде труб круглого и прямоугольного сечения. Причем некоторые конструкции управляемых мостов имеют телескопическую балку моста. Это дает возможность увеличивать колею и устанавливать широкие шины, что способствует повышенной проходимости на переувлажненных почвах в агрегате с с/х орудиями и машинами. Балка моста управляемых колес универсального энергосредства УЭС-2-250А выполнена в виде