

Гидропривод	Количество частиц в 100 см ³ при размере частиц, мкм								Класс чистоты
	5–10	10–25	25–50	50–100	100–200	200	Волокна	Индекс загряз- нения	
Серийный	677300	80000	2600	700	236	91	–	9056,2	15
С гидродинамиче- ским диспергатором	25600	6000	1200	101	50	101	–	526,5	11

Таким образом, использование диспергирующих устройств в составе гидроприводов мобильных или технологических машин приводит к повышению КПД, снижению интенсивности изнашивания элементов гидрооборудования, увеличению эксплуатационного ресурса рабочих жидкостей.

Литература

1. Сагин, С. В. Применение ультразвуковой обработки топлива для снижения сернистого износа деталей двигателя / С. В. Сагин, В. Г. Солодовников // Технические науки – от теории к практике : сб. ст. по материалам XXXV Междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск : СибАК, 2014.
2. Скрицкий, В. Я. Эксплуатация промышленных гидроприводов / В. Я. Скрицкий, В. А. Рокшевский. – М. : Машиностроение, 1984. – 176 с.

АНАЛИЗ НАГРУЖЕННОСТИ РАЗЪЕМНОЙ КОНСТРУКЦИИ ПОВОРОТНОГО КУЛАКА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Ю. В. Лелявская

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

Научный руководитель П. Е. Родзевич

Для повышения проходимости сельскохозяйственных машин и тракторов на переувлажненных почвах устанавливают широкопрофильные шины. Анализ конструкций поворотных кулаков управляемых мостов зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов показывает, что ось поворотного кулака в последнее время изготавливается разъемной.

На ось со стороны колеса могут действовать значительные силы и моменты, стремящиеся разрушить конструкцию, что требует повышенной прочности материала оси, особенно с учетом динамических нагрузок при движении комбайна.

Целью работы является анализ нагруженности оси разъемного поворотного кулака на примере зерноуборочного комбайна КЗС-1218 (рис. 1) и возможность ее удлинения для установки широкопрофильных шин.

Ось поворотного кулака изготавливается из легированной стали 18ХГТ. Для данной стали предел прочности σ_B составляет 1150 МПа, предел текучести $\sigma_T = 980$ МПа, предел усталости $\sigma_{-1} = 575$ МПа.

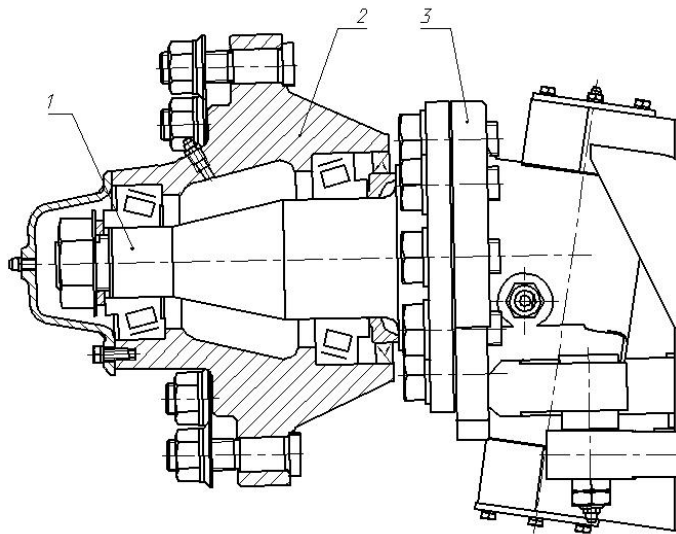


Рис. 1. Разъемный поворотный кулак комбайна КЗС-1218:
1 – ось кулака; 2 – ступица; 3 – поворотный кулак

Расчет ведется для случая движения комбайна с полной массой и навешенной жаткой на уклоне 8° . На ось через подшипники со стороны ступицы действуют силы реакции опоры и сопротивления перекатыванию по стерне, а также изгибающий момент M_n при движении по уклону. Схема приложения нагрузок на ось поворотного кулака, представленную в виде консоли, приведена на рис. 2.

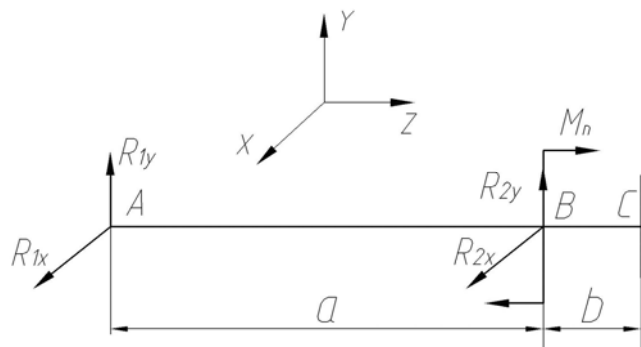


Рис. 2. Схема нагрузок, приложенных к оси:
 $a = 166 \text{ мм}$; $b = 28 \text{ мм}$

Радиус колеса КЗС-1218 составляет $0,62 \text{ м}$. Вес, приходящийся на управляемые колеса $F_{упр} = 84 \text{ кН}$. Расчет будем вести для случая движения комбайна на уклоне 8° . На ось действуют силы и моменты со стороны ступицы через подшипники.

После проведения расчета получили следующие значения: сила, действующая на колесо при движении по склону, $G = 41591 \text{ Н}$; сила сопротивления перекатыванию $F_{сопр} = 3743,2 \text{ Н}$; поперечная сила при движении по склону $F_{поп} = 5845 \text{ Н}$; изгибающий момент, вызванный действием силы $F_{поп}$, составил $M_n = 3264 \text{ Нм}$; на ось через подшипники действуют силы $R_{1x} = R_{2x} = 1871,6 \text{ Н}$; $R_{1y} = R_{2y} = 20795,5 \text{ Н}$;

максимальные изгибающие моменты наблюдаются около жесткой заделки консоли, в точке C : $M_{Cz} = 7891547 \text{ Н} \cdot \text{мм}$.

Определим диапазон увеличения расстояния между точками B и C .

Моменты в сечении C равны:

$$\begin{aligned} M_C &= R_{1y}(a+b) + M_n + R_{2y}b = R_{1y}a + R_{1y}b + M_n + R_{2y}b = \\ &= 6718 + (R_{1y} + R_{2y})b = 6718 + 41591b; \end{aligned}$$

$$M_{Cy} = R_{1x}(a+b) + R_{2x}b = 311 + b(1871,6 + 1871,6) = 311 + b \cdot 3743,2.$$

Тогда требуемый изгибающий момент определится выражением

$$\begin{aligned} M_{\Sigma C} &= \sqrt{M_{Cx}^2 + M_{Cy}^2} = \sqrt{(6718 + 41591b)^2 + (311 + 3743,2b)^2} = \\ &= \sqrt{(45228245 + 561144946b + 1743822827b^2)}. \end{aligned}$$

Получаем квадратное уравнение

$$11,05b^2 + 3,56b - 1 = 0.$$

Решая данное квадратное уравнение, получены корни: $b_1 = 0,18 \text{ м}$; $b_2 < 0$.

Таким образом, консольную часть оси в окрестности сечения C можно увеличить на $\Delta b = b_1 - b = 0,18 - 0,028 = 0,152 \text{ м}$ или 152 мм .

Допускаемое напряжение при коэффициенте запаса $[n] = 2$ в сечении C с учетом наличия концентратора напряжений составляет $\sigma_a = 145,5 \text{ МПа}$.

Нормальные напряжения, возникающие в оси кулака в окрестности точки C (жесткая заделка), определяются выражением

$$\sigma(b) = \frac{M_x(b)}{W_x} + \frac{M_y(b)}{W_y}.$$

На рис. 3 представлен график изменения нормальных напряжений в точке C в зависимости от увеличения величины b от 28 до 152 мм при различных диаметрах сечения оси поворотного кулака: 85, 90, 95 и 100 мм.

Из графика напряжений видно, что с увеличением расстояния b происходит значительное изменение нормальных напряжений, что может привести к перегрузке оси кулака и ее разрушению, особенно при динамическом нагружении. При диаметре оси 100 мм напряжения оказались ниже допускаемого значения 145 МПа на всем изменении b .

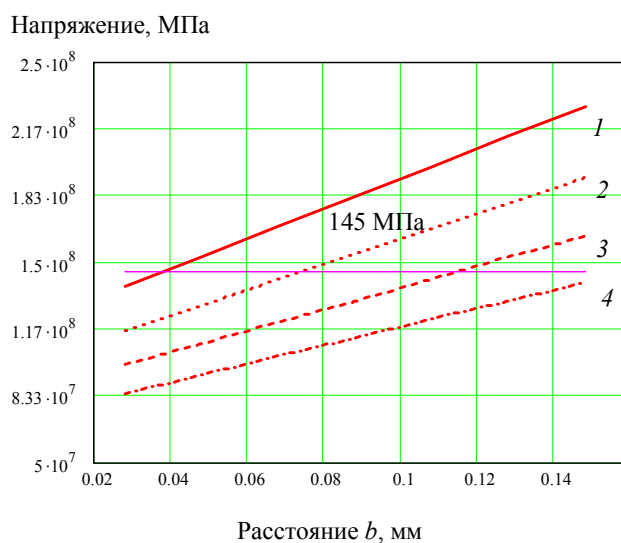


Рис. 3. График изменения напряжений в точке C в зависимости от увеличения величины b :
 1 – $d = 85$ мм; 2 – $d = 90$ мм; 3 – $d = 95$ мм; 4 – $d = 100$ мм

Для установки широкопрофильных шин на управляемый мост зерноуборочного комбайна КЗС-1218 необходимо увеличить не только величину b , но и диаметр оси до 100 мм, что позволит устанавливать широкопрофильные шины для работы на переувлажненных почвах.

ВЫБОР КРИТЕРИЕВ ОПТИМИЗАЦИИ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ЛИНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е. В. Хазеев

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

Научный руководитель Д. Л. Стасенко

В настоящее время производство бетонных изделий очень распространено во всем мире. Такие изделия, как тротуарная плитка и бортовой камень являются современными материалами для покрытия тротуаров, улиц, подходов к зданиям. Они просты в установке и обслуживании. В отличие от асфальтовых покрытий не препятствуют растениям в питании водой и газообмене. Бетонные изделия могут выдержать большие перепады температур, не плавятся от солнца и не выделяют вредные газы.

Цель данной работы – выполнить оптимизацию гидравлической системы линии по производству бетонных изделий.

Актуальность работы обусловлена прежде всего тем, что производство бетонных изделий зависит от многих параметров. Вследствие того, что компоненты формовочной смеси постоянно меняются, необходимо в соответствии с этим постоянно менять технологические параметры работы оборудования. Определение критерия оптимизации работы оборудования и разработка оптимизированной гидравлической системы линии по производству бетонных изделий является важной и актуальной задачей для повышения качества готовых изделий и снижения себестоимости их производства.