

4. Игонин В.Н. К вопросу об использовании спирально-винтовых рабочих органов в сельском хозяйстве / В.Н. Игонин, М.В. Сотников // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе». - Кострома: КГСХА. - 2005. - С. 36-37.

5. Сотников М.В. Об использовании спирально-винтовых рабочих органов при сушке сыпучих материалов / М.В. Сотников, В.Н. Игонин // Материалы Международной научно-практической конференции «Молодые учёные в 21 веке». - Ижевск: ИГСХА. - 2005. - С. 245-248.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСИЛИЯ НАТЯЖЕНИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ПРУЖИН

Цилибин Е.С., студент 4 курса инженерного факультета
Консультант – к.т.н., доцент Игонин В.Н.

Исследования проводились с целью определения необходимого усилия натяжения для обеспечения состояния, в котором длинномерная подвешенная за концы пружина отрывается от опорной поверхности и прогиб ее в средней части минимальный. Кроме этого также определялось удлинение пружины и изменение шага витков при этом усилии натяжения.

В подвешенном состоянии пружина находится в различных устройствах: при удалении жидкого и полужидкого навоза из навозных каналов в свиноводческих помещениях, при перемешивании и выгрузке жидких кормов и т.д.

Исследования подвергались два образца пружин:

1 образец

Наружный диаметр $D_n = 50...52$ мм;

Шаг витков $S = 40...41$ мм;

Толщина проволоки $\delta = 8$ мм;

Длина пружины в свободном состоянии $L_1 = 16,62$ м;

Масса пружины 20,8 кг.

Пружина холодной навивки. Материал проволоки сталь 65Г.

2 образец:

Наружный диаметр $D_n = 100$ мм;

Шаг витков $S = 96$ мм;

Толщина проволоки $\delta = 8$ мм;

Длина пружины в свободном состоянии $L_1 = 11,44$ м;
 Масса пружины 13,2 кг.
 Пружина холодной навивки. Материал проволоки сталь 65Г.

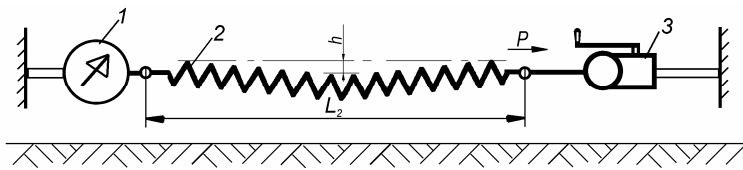


Рисунок 1 – Принципиальная схема исследования пружины на прогиб:

1 – динамометр; 2 – испытываемая пружина; 3 – лебедка.

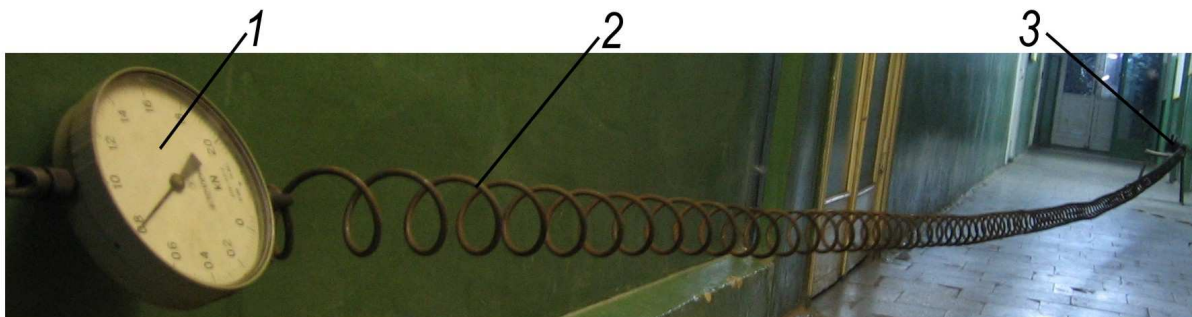


Рисунок 2 - Общий вид экспериментального стенда

Приборы и инструменты:

Усилие натяжения измерялось динамометром ДПУ-0,2-2 ГОСТ 13837-79 с пределами измерения 0...2,0 кН, цена деления 0,02 кН. Линейные размеры измерялись рулеткой ГОСТ и линейкой ГОСТ. Усилие натяжения создавалось с помощью червячной лебедки оригинальной конструкции рис. 2.

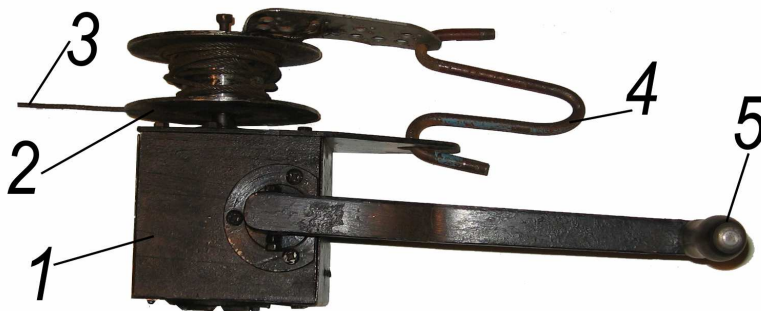


Рисунок 3 - Лебедка натяжная:

1 – корпус; 2 - барабан; 3 – трос; 4 – скоба; 5 – рукоятка.

При предварительном натяжении $P = 0,26$ кН (необходимо для

выравнивания всех изгибов вызванных тем, что пружина находилась в свернутом в бухту состоянии) параметры пружины равны см. образец 1. При нагружении пружины с помощью лебедки 3 при усилии $P = 1,14$ кН наблюдалось начало отрыва пружины от опорной поверхности. В полностью подвешенное состояние пружина перешла при усилии натяжения $P = 1,62$ кН. В этом состоянии прогиб пружины в средней части составил 50...80 мм, что вполне удовлетворяет рабочему состоянию, поскольку плотность жидкости больше вязкости воздуха, следовательно, при транспортировании жидкого или полужидкого навоза, корма пружина будет частично опираться на материал. В этом состоянии длина пружины $L_k = 17,3$ м удлинение пружины ΔL составило 0,68 м и привело к соответствующему увеличению шага пружины до 44 мм, изменение наружного диаметра не наблюдалось.

Исследование второго образца показало, что начало отрыва от опорной поверхности происходит при усилии натяжения $P = 0,47$ кН, подвешенное состояние происходит при усилии натяжения $P = 0,8$ кН (см. рис.), провисание пружины в средней ее части составило 45...58 мм. Увеличение длины пружины при этом усилии натяжения ΔL составило 0,91 м. Шаг пружины увеличился с 96 мм до 103 мм, заметного изменения наружного диаметра не произошло.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод:

Необходимое усилие натяжения для обеспечения подвешенного состояния не превышает предельного усилия приводящего к необратимым пластическим деформациям пружины.

Увеличение шага пружины происходит в допустимых пределах, не оказывающих значительного влияния на изменение производительности транспортирования.

Усилие натяжения может быть осуществлено с помощью изготовленной лебедки в любых помещениях без особых дополнительных приспособлений.

Изменение наружного диаметра пружины не происходит в пределах усилий натяжения необходимых для обеспечения подвешенного состояния.

У пружин большего наружного диаметра увеличение длины больше (удлинение больше).

Увеличение шага пружины происходит с увеличением наружного диаметра пружины, так у пружины с наружным диаметром равным 100 мм изменение шага составило 4...7 мм, а у пружины с наружным диаметром 50 мм изменение шага составило 1...4 мм. Большее изменение шага в средней части, а меньшее у концов пружины при одном

и том же диаметре проволоки пружин.

Относительное удлинение пружин в зависимости от массы и длины пружины $\Delta l = \frac{\Delta L}{mL_0}$ составило соответственно для пружины с наружным диаметром 50 мм $2 \cdot 10^{-3}$ м/(кг·м), а для пружины с наружным диаметром 100 мм - $6 \cdot 10^{-3}$ м/(кг·м).

Для обеспечения подвешенного состояния пружин с диаметром проволоки 80 мм можно рекомендовать минимальные удельные усилия натяжения в пределах $(6,1 \dots 8,1) \cdot 10^{-2}$ кН/кг.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО УСИЛИЯ РАСТЯЖЕНИЯ ПРУЖИН

Титинькин А.Е., студент 3 курса инженерного факультета
Консультант – к.т.н., доцент Игонин В.Н.

Целью исследований являлось определение предельного усилия растяжения пружин различного типоразмера наиболее часто используемых в устройствах с пружинным рабочим органом, при котором происходит необратимая пластическая деформация. Образцы исследуемых пружин представлены на рисунке 1.

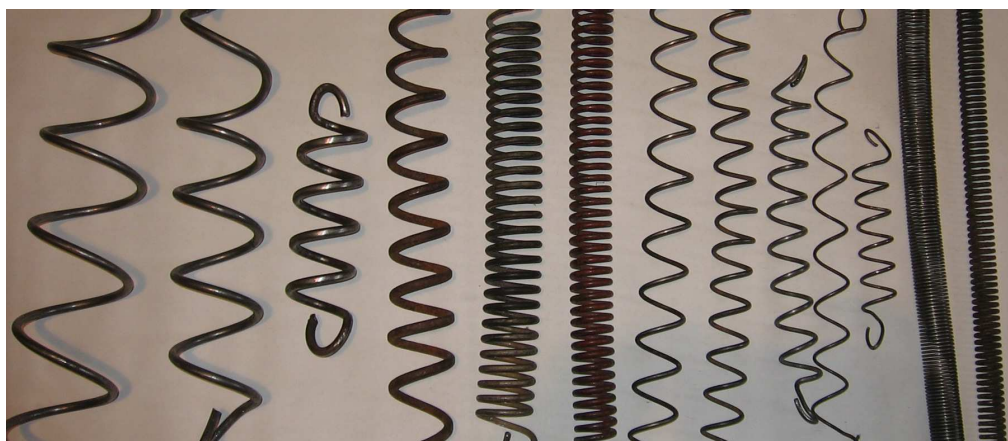


Рисунок 1 - Образцы исследуемых пружин

Общий вид экспериментального стенда представлен на рисунке 2.