

Таблица 1 – Расчетное значение степени крошения различных вариантов комплектации агрегата

$C_{уд}$, МПа	Рабочий орган I ряда		Рабочий орган II ряда		Общая степень крошения
	Тип	Степень крошения	Тип	Степень крошения	
1,0	Лапа	3,6	Диск	6,2	22,2
	Диск	12,2	Лапа	2,1	25,6
2,0	Лапа	3,9	Диск	6,8	26,5
	Диск	12,3	Лапа	2,4	29,5
3,0	Лапа	4,3	Диск	8,7	37,4
	Диск	9,4	Лапа	3,9	36,6
4,0	Лапа	5,1	Диск	9,6	49,0
	Диск	9,1	Лапа	4,3	41,3

Выводы. Расчеты показывают, что порядок размещения рабочих органов в комбинированном агрегате влияет на конечный результат крошения. Так, при небольших значениях $C_{уд} = 1,0 - 2,0$ МПа преимущество в первом ряду следует отдать дисковым рабочим органам. В диапазоне $2,0 - 3,0$ МПа порядок расстановки с точки зрения крошения принципиального значения не имеет, но при дальнейшем увеличении – преимущество стрелчатых лап очевидно.

Список использованных источников

1. Панченко А. Н. Теория измельчения почв почвообрабатывающими орудиями / А. Н. Панченко.- Днепропетровск: ДГАУ, 1999. – 140 с.

УДК 621.43

**В.М. Кащевич д.т.н., профессор¹, П.С. Чугаев¹,
Д.М. Булыга², А.А.Грук¹**

¹Белорусский государственный аграрный технический университет г. Минск, ²Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь, п. Светлая роца, Борисовский район

ИСКРОГАСИТЕЛЬ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХО- ЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ, НАЗНАЧЕНИЕ И РАСЧЕТ

Введение. Анализ пожаров, [1] возникающих в процессе эксплуатации сельскохозяйственной техники показывает, что создание чрезвычайных ситуаций начинается с образования искр.

Причиной образования искр является нагар, оседающий на внутренних стенках выпускной системы двигателей при сгорании топлива и моторных масел.

Основная часть. Согласно нормативно-правовым актам, действующим в Республике Беларусь [2], на системах выпуска отработанных газов мобильной сельскохозяйственной техники должны быть установлены искрогасители. Их отсутствие или неисправность приводит к серьезным и чрезвычайным последствиям.

Искрогасители, устанавливаемые на выхлопные системы обеспечивают улавливание и тушение искр и продуктов сгорания, образующихся при работе двигателя.

Искрогасители, подразделяют на динамические и фильтрационные. Динамические искрогасители имеют ряд недостатков: сложность конструкции, большая масса, малая эффективность искрогашения. В свою очередь фильтрационные к которым относятся сетчатые искрогасители обладают рядом преимуществ: низким гидродинамическим сопротивлением, несложной конструкцией и простотой обслуживания.

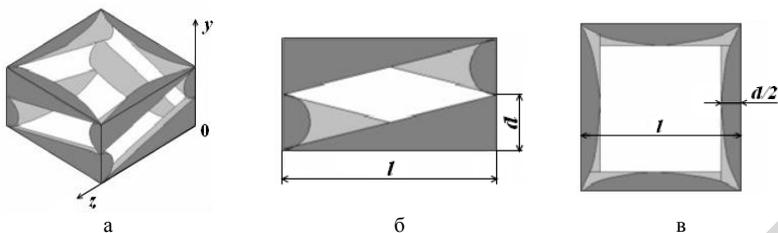
Для построения модели сетчатого искрогасителя будем учитывать, что основными структурными параметрами сетчатого материала являются, диаметр проволоки d и шаг плетения l , а расход выхлопных газов Q для четырехтактного двигателя определяется соотношением

$$Q = \frac{V_{ц} n}{2}, \quad (1)$$

где $V_{ц}$ – объем цилиндров двигателя м^3 ;

n – число оборотов коленчатого вала двигателя мин^{-1} .

При расчете структурных и гидродинамических свойств сетчатого пакета воспользуемся результатами работы [3]. В ней для расчета свойств объемно-сетчатого материала, использовался подход, основанный на построении элементарной ячейки. Модель такой элементарной ячейки представлена на рисунке 1. Размеры характеризуются диаметром проволоки d и шагом плетения проволоки в сетке l .



а – общий вид; б – вид сбоку; в – вид сверху

Рис. 1. Модель элементарной ячейки объемно-сетчатого фильтрующего материала

Для такой модели были рассчитаны [3] структурные свойства: зависимость пористости Π и размера пор $d_{\text{п}}$, а также гидродинамические свойства — вязкостный коэффициент проницаемости k_{μ} от значений d и l :

$$\Pi = 1 - \frac{\pi d}{4l}; \quad (2)$$

$$d_{\text{п}} = l - d; \quad (3)$$

$$k_{\mu} = \frac{ld^3}{54(l-d)^2}. \quad (4)$$

Рассмотрим течение газового потока через сетчатый пакет, состоящий из a слоев сетки. Для этого воспользуемся законом Дарси [3].

$$Q = \frac{k_{\mu} \Delta P}{\mu H} S, \quad (5)$$

где Q – расход газа, $\text{м}^3/\text{с}$;

k_{μ} – коэффициент проницаемости, м^2 ;

ΔP – перепад давления на сетчатом пакете, Па;

μ – кинематическая вязкость, $\text{м}^2/\text{с}$;

H – толщина сетчатого пакета, м;

S – площадь поверхности сетчатого пакета, м^2 .

Из выражения (5) определим значение перепада давления ΔP на сетчатом пакете.

$$\Delta P = \frac{\mu Q H}{k_{\mu} S}. \quad (6)$$

Используя выражения (1), (4) и учитывая, что толщина сетчатого пакета состоящего из a слоев сетки, равна $H = a \cdot d$ выразим значение ΔP следующим образом:

$$\Delta P = \frac{27(l-d)^2 a \mu n V_{ц}}{l d^2 S} . \quad (7)$$

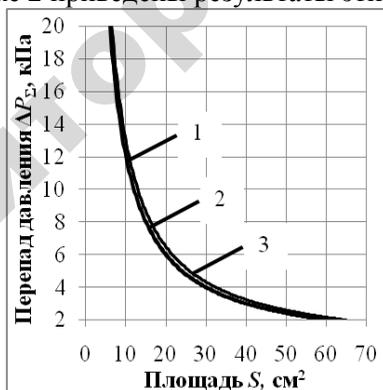
Уравнение (7) позволяет устанавливать взаимосвязь между перепадом давления ΔP и площадью сетчатого пакета S искрогасителя в зависимости от диаметра проволоки d и шага плетения l сетчатого материала, а также характеристик двигателя, а именно, объема цилиндров двигателя $V_{ц}$ и частоты вращения коленчатого вала n .

Используя полученное выражение (7) установим взаимосвязь перепада давлений ΔP от площади сетчатых пакетов S для различных типов двигателей. Рассмотрим случай, когда искрогаситель выполнен из трех пакетов сеток, последовательно расположенных один за другим в его корпусе. В этом случае общий перепад давления на искрогасителе будет равен:

$$\Delta P_{\Sigma} = \Delta P_1 + \Delta P_2 + \Delta P_3, \quad (8)$$

где $\Delta P_1, \Delta P_2, \Delta P_3$ — перепады давлений на первом, втором и третьем пакетах, соответственно.

Рассчитаем для этого случая зависимость изменения перепада давления. На рисунке 2 приведены результаты этих расчетов.



1 – двигатель СМД 62/64; 2 – двигатель Д 260; 3 – двигатель Д 240

Рис. 2. Зависимость перепада давления ΔP_{Σ} на сетчатом искрогасителе, выполненном из трех пакетов сеток, от его площади S для различных типов двигателей

Анализ графической зависимости показывает, что в случае использования искрогасителя, выполненного из трех пакетов сеток, перепад давления на нем практически не зависит от типа двигателя.

Это позволяет прийти к заключению, что искрогаситель, выполненный из трех пакетов сеток, является универсальным и может быть использован на различных двигателях сельскохозяйственной техники.

Известно [4], что оптимальный перепад давления ΔP на системах глушения выхлопных газов в зависимости от режимов работы двигателя изменяется в диапазоне от 15 до 60 кПа. Будем считать, что допустимый перепад давления ΔP на искрогасителе не должен превышать 6 – 10 кПа. Кроме того, в связи частичной блокировки пор сетки сажевыми загрязнениями, считаем необходимым дополнительно увеличить площадь пакетов в 4 – 6 раз. Тогда для обеспечения данного перепада давления (6 – 10 кПа) на искрогасителе необходимо выбрать площадь пакетов сеток, равной 72 – 80 см².

Выводы: Проведенные расчеты показали, что для сетчатого искрогасителя, состоящего из трех пакетов сеток, перепад давления на нем практически не зависит от типа двигателя, что позволило прийти к заключению, что такой искрогаситель является универсальным и может быть использован на различных типах двигателей сельскохозяйственной техники.

Обоснован выбор площади пакетов сеток универсального искрогасителя (72 – 80 см²), обеспечивающей перепад давления на нем, равный 6 – 10 кПа.

Список использованной литературы

1. Таубкин, С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С.И. Таубкин. – М.: ВНИИПО, 1999. – 600 с.
2. Правила пожарной безопасности Республики Беларусь: ППБ Беларуси 01-2014. – Введ. 01.06. 2014. – Минск, 2014. – 200 с.
3. Витязь, П.А. Фильтрующие материалы: свойства, области применения, технология изготовления / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, Р.А. Кусин. – Минск: НИИ ПМ с ОП, 1999. – 304 с.
4. Выхлопная система, глушители [Электронный ресурс] / авт. проекта Platform. - 2013. - Режим доступа: <http://dragonsraceclub.forum2x2.ru/t91-topic>. - Дата доступа: 21.01.2014.