

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА СОЗДАВАЕМОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ КОСИЛКИ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

Догода П.А., д.с-х.н., профессор

Красовский В.В., аспирант кафедры сельскохозяйственной техники

ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет»

В статье приведена методика проведения лабораторных исследований, устройство лабораторной установки. Изложены результаты проведения лабораторных исследований воздушного потока, создаваемого рабочим органом косилки-измельчителя для скашивания сидератов в междурядьях многолетних насаждений.

Ключевые слова: косилка-измельчитель, воздушный поток, ротор, лабораторная установка, ножи.

Постановка проблемы. Одним из важнейших моментов в комплексе агротехнических мероприятий в технологии садов на слаборослых клоновых подвоях, а также в технологиях ухода за виноградниками, является система содержания грунта. Прогрессивная технология предусматривает содержание грунта под задернением многолетними травами, периодическое скашивание травы в междурядьях и перемещение её в приствольную полосу в качестве мульчматериала, однако для этого необходимы специальные косилки.

Цель работы: в лабораторных условиях опытным путем определить конфигурацию ножей косилки-измельчителя, которые создают наибольший напор воздуха.

Основная часть. Из исследований [1] мульчирующие материалы, внесенные в приствольную полосу положительно влияют на снижение засоренности почвы около штамбов. Мульчирование приствольных полос снижает необходимость применения гербицидов для борьбы с сорной растительностью [2]. Данная технология содержания грунта в междурядьях многолетних насаждений по сравнению с гербицидным паром, позволяет корневой системе культурных растений охватывать больший объем в поверхностных горизонтах почвы, где особенно активно протекают микробиологические процессы, а также имеются в достаточном количестве питательные вещества [3].

Также положительным эффектом мульчирования приствольной зоны является стабильность макроструктуры почвы и улучшение воздухопроницаемости, и уменьшение потерь влаги при испарении с поверхности почвы. Слой мульчи позволяет продуктивной влаге накапливаться и сохраняться в почве [2,4].

Мульчирование положительно влияет на общие физические свойства почвы (объемная масса, удельный вес, скважность и воздухообеспеченность), увеличивает влагообеспеченность почвы по сравнению с гербицидным паром и залужением, особенно в горизонте 0-0,4м. [5].

По результатам анализа и обобщения литературных данных можно сделать вывод, что наиболее перспективной системой содержания почвы в междурядьях многолетних насаждений является - залуженне междурядий и содержание приствольной полосы под черным паром. Скошенную в междурядьях траву целесообразно перемещать в приствольные полосы для создания мульчирующего слоя.

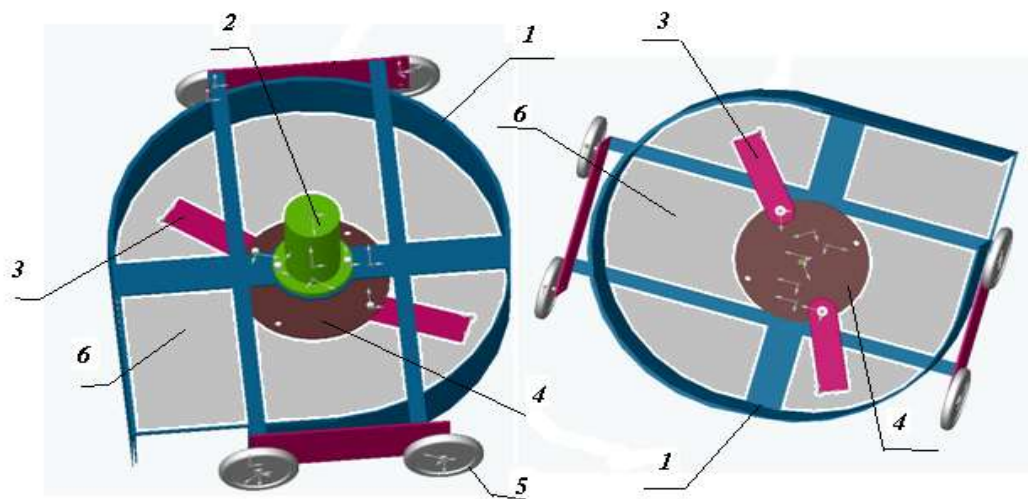
Роторные косилки с вертикальной осью вращения режущего аппарата являются наиболее надежными и простыми по устройству и эксплуатации. Существующие ротационные косилки-измельчители для работы в садах и на виноградниках не позволяют перемещать скошенную в междурядьях траву в приствольную зону [5].

Разрабатываемая нами конструкция косилки-измельчителя для скашивания сидератов в междурядьях многолетних насаждений предусматривает транспортировку скошенной измельченной массы при помощи воздушного потока, создаваемого ножами ротора. Ножи косилки оснащаются пластинами, определенной формы, кожух выполняется в форме улитки. Срезаемая масса подхватывается воздушным потоком внутри кожуха и через выходное окно перемещается в приствольную зону.

Нами была изготовлена лабораторная установка, позволяющая определить силу воздушного потока, создаваемого рабочим органом косилки (Рис.1).



а)



б)

Рис 1. Лабораторная установка: а – общий вид, б – графическая модель

Лабораторная установка состоит из рамы - 1, электродвигателя 12 В постоянного тока - 2, ножи – 3, диск – 4, к которому крепятся ножи, опорные колеса – 5, верхняя часть кожуха – 6 выполнена из прозрачного оргстекла, позволяющая наблюдать и фиксировать рабочий процесс. Боковая часть кожуха лабораторной косилки выполнена из гибкой резины.

Лабораторная установка подключалась к аккумуляторной батарее через реостат, который позволял регулировать число оборотов (рис.2).

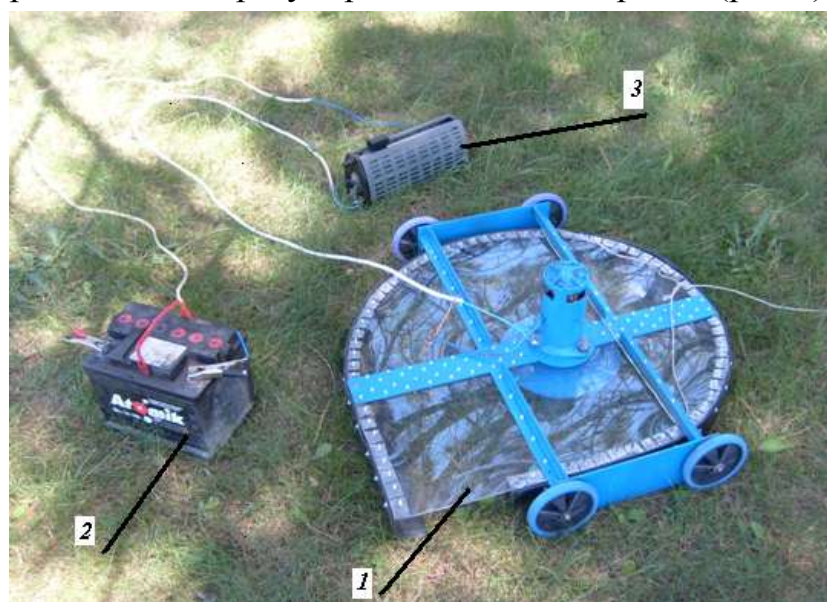


Рис 2.Общий вид лабораторной установки. 1- косилка, 2- источник тока (АКБ), 3- реостат

Лабораторные испытания по определению силы воздушного потока, создаваемого ножами ротора косилки проводились в лаборатории

сельскохозяйственных машин кафедры сельскохозяйственной техники ЮФ НУБиП Украины «Крымский агротехнологический университет». Сила воздушного потока определялась с помощью следующих приборов: чашечного анемометра Skywatch atmos, инфракрасного термоанемометра модель ST-732 (См. Рис 2, 3).



Рис. 3. Чашечный анемометр Skywatch atmos



Рис. 4. Инфракрасный термоанемометр ST-732

Кожух лабораторной установки косилки-измельчителя выполнен в виде вентиляторной улитки. Измерение воздушного потока производилось по методике изложенной в [6] на выходе улитки. В сечении выходного окна

определяется скорость потока c . Зная скорость потока и площадь сечения, расход воздуха определяется по формуле:

$$Q = Fc \quad (1)$$

Формулой (1) можно пользоваться при $c = \text{const}$ в любой точке сечения. Так как скорость потока в измеряемых сечениях неравномерна, необходимо измерять ее на различных точках сечения и находить потом среднюю скорость.

$$\bar{n}_{\text{ср}} = \frac{\bar{n}_1 + \bar{n}_2 + \bar{n}_3 \dots c_z}{z} \quad (2)$$

Для получения достаточно удовлетворительного приближения к фактической средней скорости площадь поперечного сечения воздухопровода

разбивают на несколько равных или равновеликих площадей. В нашем случае на $z=36$ ячеек (6×6), площадь сечения $F=0,027 \text{ м}^2$ [7] (Рис. 5). Измерения проводятся в трех повторностях в каждой ячейке. Данные заносятся в таблицу (Таблица 1-3).



Рис. 5. Измерение воздушного потока в каждой ячейки инфракрасным анемометром

Если вся площадь поперечного сечения F разбита на z равновеликих площадей, то подача воздуха через все сечения воздухопровода составит [6]:

$$Q = Fc_{\text{ср}} = \frac{F}{z} (\bar{n}_1 + \bar{n}_2 + \bar{n}_3 \dots \bar{n}_z) \quad (3)$$

Измерение воздушного потока производилось при работе тремя комплектами ножей: стандартные ножи; ножи с пластинами, установленными под прямым углом; ножи с криволинейными пластинами (рис.6).

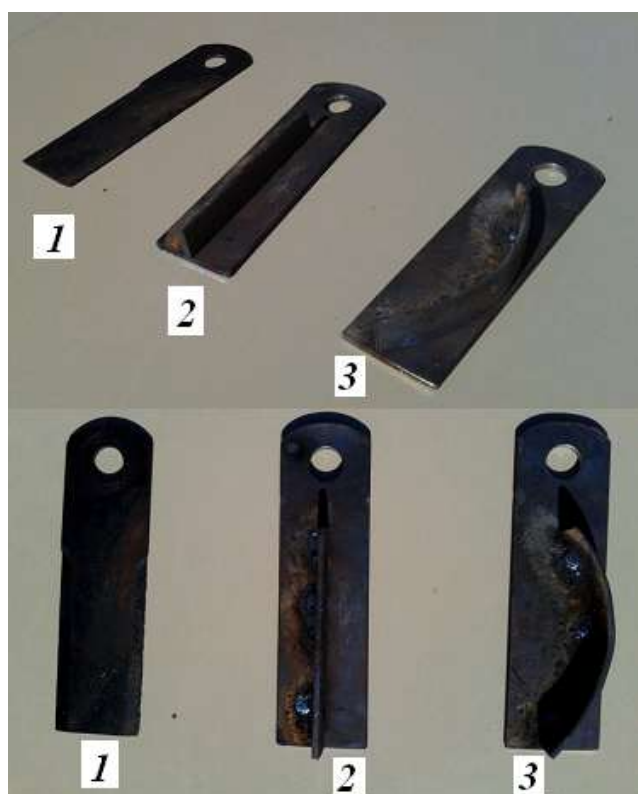


Рис.6. Ножи лабораторной косилки. 1 - стандартные, 2 - с пластиной под прямым углом, 3 - с криволинейной пластиной

Таблица 1

Среднее значение измерений в каждой ячейке скорости воздушного потока создаваемого стандартными ножами, м/с

№ ячейки	1	2	3	4	5	6
1	2,5	2,7	2,34	2,4	2,5	2,41
2	2,03	2,12	2,08	2,39	2,38	2,35
3	1,98	1,93	1,95	2,32	2,5	2,24
4	1,99	2,05	2,06	2,3	2	1,98
5	1,67	1,73	2,06	2,04	1,57	1,52
6	1,5	1,49	1,45	1,78	1,52	1,4

По формулам (1-3) получаем:

Средняя скорость воздушного потока по трем повторностям в выходном отверстии кожуха лабораторной косилки $c_{cp}=2,034$ (м/с), напор воздуха, создаваемый ножами ротора косилки составляет $Q=0,055$ (м³/с).

Таблица 2

Среднее значение измерений в каждой ячейке скорости воздушного потока создаваемого ножами с пластинами, установленными под прямым углом, м/с

№ ячейки	1	2	3	4	5	6
1	5,83	5,79	6,1	5,9	5,85	5,96
2	5,56	5,63	5,8	5,78	5,81	5,87
3	5,41	5,7	5,64	5,8	5,67	5,53
4	4,9	5,27	4,23	5,35	5,27	5,01
5	4,56	4,8	4,3	5,1	4,87	4,89
6	4,2	4,41	5,12	4,32	4,9	4,7

По формулам (1-3) получаем:

Средняя скорость воздушного потока по трем повторностям в выходном отверстии кожуха лабораторной косилки $c_{cp}=5,27$ (м/с), напор воздуха, создаваемый ножами ротора косилки составляет $Q=0,142$ (м³/с).

Таблица 3

Среднее значение измерений в каждой ячейке скорости воздушного потока создаваемого ножами с криволинейными пластинами, м/с.

№ ячейки	1	2	3	4	5	6
1	6,53	6,9	6,4	7,2	7,38	6,9
2	7,2	6,74	6,9	7	6,67	6,35
3	6,85	5,53	6	6,9	6,28	6,8
4	6,32	4,99	5,38	5,63	5,97	5,52
5	5,8	5,8	4,92	5,8	5,5	5,1
6	4,92	4,85	4,6	4,9	5,23	4,78

По формулам (1-3) получаем:

Средняя скорость воздушного потока по трем повторностям в выходном отверстии кожуха лабораторной косилки $c_{cp}=6,01$ (м/с), напор воздуха, создаваемый ножами ротора косилки составляет $Q=0,162$ (м³/с).

Выводы. В результате лабораторных испытаний установлено, что наибольший напор воздуха в выходном отверстии кожуха лабораторной установки $Q=0,162$, достигается при установке на ножи криволинейных пластин.

Список использованных источников

1. Соломахин, А.А. Экологический способ борьбы с сорной растительностью в приствольной полосе слаборослого сада яблони [Текст]/ Соломахин А.А., Алиев Т.Г.-Г., Сафронов С.Б.// Матер. Молодежного форума «Агробиотехнологии и экологическое земледелие», 13-16 апреля. - Владимир, 2005.: Грин-Пикъ. - с.95-98

2. Алиев, Т.Г.-Г. Агробиологическое обоснование применения гербицидов в плодовых и ягодных насаждениях [Текст]: автореферат на

соискание ученой степени доктора с.х. наук./ Алиев Т.Г.-Г. - Мичуринск-наукоград, 2007. - 47 с.

3. Алиев, Т.Г.-Г. Влияние мульчирования на рост и развитие корневой системы яблони [Текст]/ Алиев Т.Г.-Г., Пугачев Т.Н.// Повышение эффективности садоводства в современных условиях: Материалы всероссийской научно-практической конференции 22-24 декабря 2003 г./МичГАУ. - Мичуринск, 2003. - Т.3 - с. 60-66

4. Алиев, Т.Г.-Г. Результаты изучения перспективных систем содержания почвы в интенсивных садах семечковых культур [Текст]/ Алиев Т.Г.-Г., Соломахин А.А., Придорогин М.В. и др.// Достижения науки и техники АПК. - №2. - 2009. - С.24-26.

5. Хатунцев В.В. Технология и косилка для мульчирования приствольных полос в интенсивных садах: Диссертация на соискание ученой степени кандидата с.х. наук./ Хатунцев В.В. - М.; 2009. - 120с.

6. Турбин Б.Г. Вентиляторы сельскохозяйственных машин [Текст]/ Турбин Б.Г. //Машиностроение.- 1968.-160 стр. 46 в турбине

**Догода П.О., Красовський В.В.
Методика і результати проведення
лабораторних досліджень
повітряного потоку який створює
експериментальний робочий орган
косарки – подрібнювача.**

У статті наведено методику проведення лабораторних досліджень, конструкція лабораторної установки. Викладено результати проведення лабораторних досліджень повітряного потоку, який створює робочий орган косарки - подрібнювач для скошування сидератів в міжряддях багаторічних насаджень.

Ключові слова : косарка - подрібнювач , повітряний потік , ротор , лабораторна установка , ножі.

**Dogoda P.A. Krasovskii V.V.
Methods and results of laboratory
airflow create experimental working
bodies mower.**

The article describes a method of carrying out laboratory research unit laboratory setup . The results of laboratory studies of air flow created by the working body of the mower - shredder for cutting green manure between rows of perennial crops.

Keywords: mower - shredder , air flow , rotor, laboratory setup , knives.