

3. Эффективность снижения концентрации оксидов азота в зависимости от удельного энергозатрата

Энергозатрат, Вт·ч/м ³	3	5	7	9	11
DeNO _x , %	22	41	59	71	79

производить возбуждение и ионизацию газовых молекул.

Необходимо отметить, что при импульсном режиме питания улавливания частиц сажи (снижения дымности ОГ) практически не происходит.

В табл. 4 представлены результаты экспериментальных исследований на двигателе СН-6Д по эффективности снижения концентрации оксидов азота, полученные при комбинированном режиме питания разряда (импульсное напряжение на фоне постоянного).

4. Эффективность снижения концентрации оксидов азота при комбинированном режиме питания электроразрядной системы

f, Гц	U _{имп.} , кВ	U _{п.} , кВ	DeNO _x , %
100	19	5,0	20
200	19	5,4	29
400	19	6,0	42
500	19	6,3	62

Следует отметить, что удельный энергозатрат при комбинированном режиме питания достигал 15 Вт·час/м³, степень очистки ОГ от сажи составляла 80...90%, что практически соответствует стационарному режиму питания разряда. При этом режиме работы в максимальной степени реализуется возможность "самоочистки" электродов в плазме высоковольтного импульсного разряда (аналогично электрическим "дожигателям" сажи). Данный режим питания может позволить одновременно осуществлять очистку ОГ от сажи и оксидов азота и тем самым

совместить функции чистого электрофильтра и плазмореактора в одном устройстве.

В настоящее время наиболее целесообразным может стать использование электроразрядных плазмохимических систем для снижения дымности и токсичности отработавших газов на мобильной и стационарной технике, работающей в помещениях с ограниченным или частично ограниченным воздухообменом. Кроме того, они могут найти применение в системах выпуска дизельных седельных тягачей, городских автобусов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карташевич А.Н., Васильев Г.М., Белоусов В.А., Сушнев А.А. Электроразрядные технологии очистки отработавших газов дизельных двигателей от токсичных компонентов. Монография. – Горки, 2002. – 282 с.
2. Васильев Г.М. Использование неравновесной плазмы для снижения токсичности дизельных двигателей. – Мн.: Ин-т тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, 2004.
3. Кравец А.В. Плазмохимический реактор для очистки отработавших газов дизельных двигателей // Содружество наук. – Барановичи-2005: Материалы междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, Барановичи, 22 февраля 2005 г.: В 2 ч. Ч. 2 / Редкол.: В.И. Кочурко (гл. ред.) и др. – Барановичи: УО "БарГУ", 2005. – С. 273-275.

УДК [631.331.86: 631.312.3] 001.8

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ФРЕЗЕРОВАНИЯ ДЕРНИНЫ ДЛЯ ПОДСЕВА ТРАВ

В.В.Азаренко, канд. техн. наук, ст. научный сотрудник, В.К. Клыбик, канд. техн. наук, ст. научный сотрудник (РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»)

Увеличение производства травянистых кормов – одно из главных направлений интенсификации сельского хозяйства республики. Себестоимость кормовой единицы этих кормов в 2,5 раза ниже, чем у зерна, что является основным резервом повышения конкурентоспособности продукции животноводства.

Главный источник получения грубых кормов – это

лугопастбищные угодья, которые занимают 3,2 млн. га, что составляет более трети всех сельскохозяйственных угодий. Однако преобладающая часть лугов и пастбищ низкопродуктивная.

Увеличить продуктивность угодий и сбалансированность получаемых кормов по белку возможно прямым подсевом семян бобовых трав в дернину, что, кроме того,

позволяет улучшить видовой состав трав, снизить потребность в азотных удобрениях за счет фиксации атмосферного азота бобовыми травами и практически полностью исключить водную и ветровую эрозию почв при проведении работ.

Для успешного выполнения технологического процесса подсева семян трав в дернину необходимо, чтобы высеваемые семена ложились в подготовленное ложе, создаваемое фрезерным рабочим органом. Поэтому измельченная до агротехнически заданных параметров дернина должна распределяться не по всей поверхности участка, а максимально заполнять фрезеруемую канавку. На показатели полноты заполнения канавки и качества измельчения дернины наряду с конструктивными параметрами влияют и режимы работы фрезерного рабочего органа (поступательная скорость движения (v), угловая скорость вращения фрезбарабана (ω) и глубина фрезеруемой канавки (h)).

Ввиду действия многих факторов на процессы фрезерования почвы, полета и распределения почвенного вороха по поверхности теоретически определить влияние режимов работы на заполнение канавки не представляется возможным.

Для обоснования рациональных режимов работы фрезерных рабочих органов были проведены экспериментальные исследования, которые проводились на специальной установке в полевых условиях (см. рис. 1).

Экспериментальная установка, в соответствии с рисунком 1, состояла из следующих основных частей: рамы—1, фрезбарабана—2, кожуха—3, опорных колес фрезбарабана—4, прикатывающего катка—5, привода фрезбарабана—6.

Фрезбарабан, в соответствии с рисунком 2, состоит из трубы—1, с фланцами—2 и 3. К трубе приварены двенадцать несущих дисков—4, к которым при помощи болтов—5 прикреплены сменные полудиски с режущими элементами—6. Фрезбарабан установлен в рамке, шарнирно прикрепленной к раме установки.

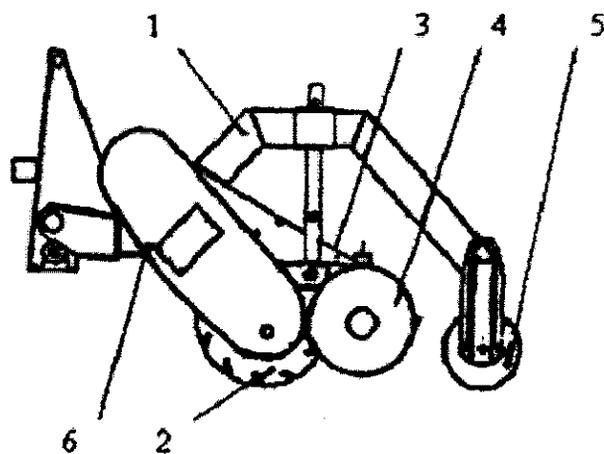


Рис. 1. Конструктивная схема экспериментальной установки: 1-рама; 2-фрезбарабан; 3-кожух ротора; 4-колесо опорное фрезбарабана; 5- прикатывающий каток; 6-привод фрезбарабана

При проведении исследований использовались сменные режущие элементы фрезерных дисков радиусом 0,25 м, на котором закреплены 12 ножей с углом установки $\gamma = 65^\circ$. Угловая скорость вращения фрезбарабана изменялась путем установки сменных звездочек в бортовую передачу.

Был проведен трехфакторный эксперимент. За параметры оптимизации был принят показатель полноты заполнения канавки фрезерованной почвой и показатель степени измельчения дернины. Коэффициент полноты заполнения канавки определяли как отношение массы измельченной почвы в канавке m_1 к массе почвы до ее обработки m .

$$K_n = \frac{m_1}{m} \cdot 100\% \quad (1)$$

Исходя из условий качества измельчения дернины и в соответствии с исходными требованиями на разработку машины для подсева трав в дернину [1, с. 190], которые предусматривают, что в измельченной почве должны преобладать комки размерами менее 2,5 см (70 % по массе), а комков размерами свыше 5,0 см не должно быть более 10 %, степень измельчения дернины определяем по процентному содержанию измельченной фракции размером 0,025 м и менее по формуле

$$I_{0,025} = \frac{m_{0,025}}{m_1} \cdot 100\%,$$

где $m_{0,025}$ – масса фракции почвы с размером частиц 0...0,025 м в обработанной полосе, кг.

Варьируемыми входными факторами являлись поступательная скорость движения установки v , угловая скорость вращения фрезбарабана ω и глубина фрезеруемой канавки (h).

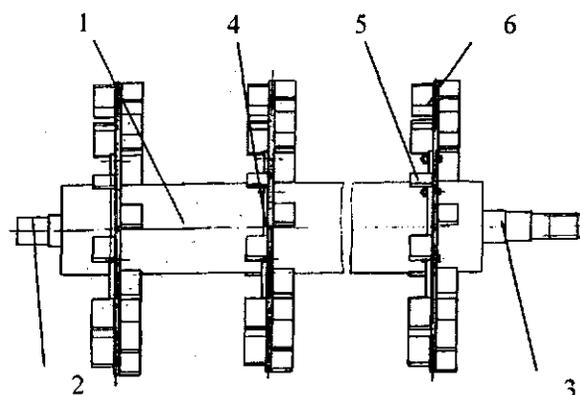


Рис.2. Конструктивная схема фрезбарабана: 1-труба; 2,3-фланцы; 4-несущие диски; 5-крепёжные болты; 6-сменные режущие элементы

Уровни значений факторов определялись исходя из агротехнических требований и находились в следующих интервалах: $v=1,0...1,7$ м/с, $\omega=30,35...49,19$ рад/с, $h=0,02...0,08$ м.

Проведение экспериментов приводили в соответствие с планом-матрицей, реализующей все возможные сочетания упорядоченных комбинаций факторов и представленной в табл.1.

1. План-матрица проведения опытов

№ опыта	$x_1 \rightarrow v$	$x_2 \rightarrow \omega$	$x_3 \rightarrow h$
1	- 1,0	- 30,35	- 0,02
2	+ 1,7	- 30,35	- 0,02
3	- 1,0	+ 49,19	- 0,02
4	+ 1,7	+ 49,19	- 0,02
5	- 1,0	- 30,35	+ 0,08
6	+ 1,7	- 30,35	+ 0,08
7	- 1,0	+ 49,19	+ 0,08
8	+ 1,7	+ 49,19	+ 0,08

Оценку показателя полноты заполнения канавки и степени измельчения дернины проводили при работе экспериментальной установки на дерновом фоне при движении ее в прямом и обратном направлениях с двукратной повторностью. Порядок опытов рандомизирован.

Обработку результатов экспериментов производили по стандартной методике в соответствии с методическими указаниями [2]. В результате были получены уравнения регрессии в критериальном виде.

$$y_{K_n} = 54,95 + 2,419x_1 - 7,438x_1 + 3,869x_3 - 2,919x_2x_3,$$

$$y_{I_{0,025}} = 78,475 - 6,594x_1 + 11,413x_2 + 2,438x_3 + 2,406x_1x_2. \quad (2)$$

Продекодировав уравнения регрессии (2), получим функцию отклика в зависимости от натуральных значений

$$y_{K_n} = 50,034 + 6,911v - 0,273\omega + 539,75h - 10,239\omega h,$$

$$y_{I_{0,025}} = 12,481 + 10,182v + 2,197\omega + 81,267h - 0,73v\omega. \quad (3)$$

Массовая доля фракции размером 0...0,025 м в фрезерованной дернине $I_{0,025}$ (%) увеличивается при уменьшении поступательной скорости движения (фактор v) и увеличении угловой скорости вращения фрезбарабана (фактор ω) и практически не зависит от глубины фрезерования (фактор h). Так, если факторы ω и h находятся на верхнем уровне, то перевод фактора v с верхнего на нижний уровень (уменьшение этого фактора в 1,7 раза) вызывает увеличение функции y в 1,21 раза, тогда как при $v=1,7$ м/с и $h=0,08$ м перевод фактора ω с нижнего на верхний уровень (увеличение угловой скорости ω в 1,62 раза) приводит к увеличению функции y в 1,55 раза. Если $v=1,7$ м/с и $\omega=30,35$ рад/с, то перевод фактора h с нижнего на верхний уровень (увеличение глубины фрезерования дернины в четыре

раза) увеличивает функцию отклика всего лишь в 1,08 раза.

Для обоснования угловой скорости вращения фрезбарабана по полученным уравнениям регрессии были построены графики зависимости полноты заполнения канавки и степени измельчения дернины от угловой скорости вращения фрезбарабана ω (рис. 3) для случая, когда $v=1,7$ м/с (достигается максимальная производительность машины) и $h=0,02$ м. Далее на график наносим дополни-

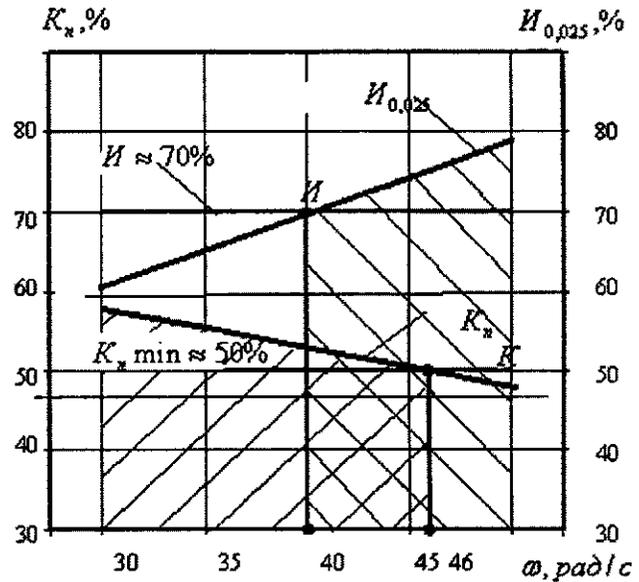


Рис. 3. График зависимости полноты заполнения канавки K_n и качества измельчения дернины $I_{0,025}$ от угловой скорости вращения фрезбарабана ω (при $v=1,7$ м/с и $h=0,02$ м): $K_n=50\%$ - минимально допустимый по агротребованиям коэффициент полноты заполнения канавки; $I_{0,025}=70\%$ - минимально допустимая массовая доля измельченных частиц размером до 0,025 м включительно

тельные линии минимально допустимых значений полноты заполнения канавки ($K_n=50\%$) и массовой доли измельченных частиц дернины размером до 0,025 мм включительно ($I_{0,025}=70\%$), которые пересекаются с графиками зависимостей соответственно в точках К и И.

Данным точкам соответствует диапазон угловой скорости вращения фрезбарабана ω от 40 до 46 рад/с. Учитывая, что с увеличением угловой скорости ω возрастает энергоемкость фрезерования, принимаем минимальное значение угловой скорости ω , при котором обеспечивается выполнение агротехнических требований, равным 40 рад/с.

Затем строим графики полноты заполнения канавки и степени измельчения дернины в зависимости от поступательной скорости v (рис. 4) при $\omega=40$ рад/с для глубин фрезерования от 0,02 до 0,08 м.

Анализируя построенные графические зависимости, следует отметить, что агротехнические требования на

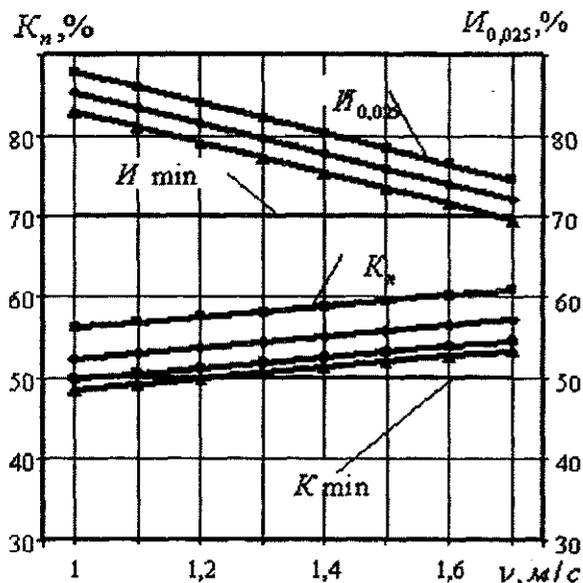


Рис. 4. График зависимости полноты заполнения канавки K_n и качества измельчения дернины $I_{0,025}$ от поступательной скорости v при $\omega = 40 \text{ рад/с}$ и различных глубинах фрезерования h : \blacktriangle – $h = 0,02 \text{ м}$; \bullet – $h = 0,03 \text{ м}$; \blacklozenge – $h = 0,05 \text{ м}$; \blacksquare – $h = 0,08 \text{ м}$

качество измельчения дернины выполняются во всём диапазоне поступательной скорости v от 1 до 1,7 м/с для глубины фрезерования $h = 0,02 \dots 0,08 \text{ м}$, а качественные показатели полноты заполнения канавки при минимальной глубине фрезерования $h = 0,02 \text{ м}$ обеспечи-

ваются лишь при $v = 1,2 \dots 1,7 \text{ м/с}$.

Поэтому следует ограничиться минимальной глубиной фрезерования $h = 0,03 \text{ м}$, для которой перечисленные выше показатели будут выполняться в диапазоне поступательной скорости v от 1 до 1,7 м/с.

Таким образом, в результате выполненных исследований установлено, что на коэффициент полноты заполнения канавки и степень измельчения дернины большее влияние оказывают поступательная скорость и угловая скорость вращения фрезбарабана и меньшее – глубина фрезерования. Рациональными значениями режимов работы, обеспечивающими во всем эксплуатационном диапазоне изменения скорости и глубины фрезерования, требуемый коэффициент заполнения канавки и степень измельчения дернины, удовлетворяющие агротехническим требованиям, является диапазон поступательной скорости $v = 1,0 \dots 1,7 \text{ м/с}$, при глубине фрезерования $h = 0,03 \dots 0,08 \text{ м}$ и угловой скорости вращения фрезбарабана $\omega = 40 \text{ рад/с}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исходные требования на разработку машины для подсева трав в дернину // Сборник исходных требований на тракторы и сельскохозяйственные машины. Т. 40. – М.: Госагропром, 1988. – С. 263.
2. Методика выбора и оптимизации контролируемых параметров технологических процессов. РДМУ 109-77. – М.: Издательство стандартов, 1978. – 64 с.

УДК 633.88:621.926/927

К ВОПРОСУ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Л.Н. Концевая, агроном, Н.В. Алейник, инженер (УО “Жлобинский высший аграрный технический колледж”); Н.И. Бохан, канд. техн. наук, профессор (УО БГАТУ)

С древних времен человек применял растения для лечения различных заболеваний. Каждое поколение все глубже проникало в тайны растений, овладевало секретами приготовления из них лекарств. И сегодня интерес к лекарственным растениям не угасает. Ведь они не только излечивают физическую боль, но являются источником энергии, вселяют в нас веру в свои силы.

В 1992 году на базе Жлобинского высшего аграрного технического колледжа был заложен питомник лекарственных, чайных и пряных растений. Сейчас сотрудниками колледжа освоена агротехника выращивания более 102 видов растений. Среди них и всем известные календула, мелисса, валериана, женьшень и еще редкие для республики бадан толстолистный, солодка голая, радиола розовая и др.

Этот питомник является визитной карточкой и предметом особой гордости преподавателей и учащихся учебного заведения.

Каждое растение уникально. У одних вся сила заключена в корнях, которые надо правильно и вовремя выкопать, высушить и измельчить, у других – в листьях и стеблях, у третьих – в ветках, у четвертых – лекарственным действием обладает все растение. Все лекарственные растения перед приготовлением из них лекарственных препаратов должны быть измельчены. Причем измельчение выращенного сырья является одной из завершающих стадий в превращении растения в лекарство и по своей важности не уступает всем предыдущим и последующим. Если растение неправильно измельчено, это ведет к уменьшению