



TIAME
NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY

90

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
DEDICATED TO THE 90TH ANNIVERSARY OF THE
“TIAME” NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY**

on the topic:

**“DEVELOPMENT OF SPECIALIZED HIGHER
EDUCATION AND SCIENCE IN THE CONDITIONS
OF GLOBALIZATION: PROBLEMS AND
OPPORTUNITIES”**

CONFERENCE PROCEEDINGS

SECTION III

**Tashkent, Uzbekistan
April 9–10, 2025**



**The conference dedicated to the 90th anniversary of
the “Tashkent Institute of Irrigation and
Agricultural Mechanization Engineers” National
Research University**

on the topic

**“Development of Specialized Higher Education and
Science in the Conditions of Globalization :
Problems and Opportunities”
International Scientific Conference**

CONFERENCE PROCEEDINGS

**"Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers"
National Research University**

SECTION III

April 9–10, 2025, Tashkent, Uzbekistan

39. **Zulfiya Kannazarova- Yerlarning meliorativ holatini yaxshilashda drenaj tozalash texnologiyalarini baholash** 278
40. **А.Расулжонов , Ш.Барлибаев , Қ.Ташпулатов - Боғ қатор орасида ҳосил қилинган пуштанинг устига тўқсонбости экинларини экадиган сеялка** 284
41. **Ахмедов Ш.А , Умиров Н.Т , Ганибоева Э. - Влияние колесной формулы, скорости и давления в шинах на почву** 287
42. **Алимова Дилшода- Инновации для устойчивого будущего: ключевые направления «зеленых» технологий в развитии сельского хозяйства** 295
43. **Муротов Лочинбек Бахромович , Кузиев Шахзод Серобович , Худжаназаров Шербек- Инновационный пассивный рабочий орган с повышенными технологическими возможностями** 309
44. **О.Б.Сатторов- Интенсив боғдорчиликни ривожлантиришнинг иқтисодий асосларини такомиллаштириш ҳамда сув тежамкор технологияларидан фойдаланиш** 314
45. **Абдумалик Ўринбоев- Иссиқхона газисиз, ресурстежамкор (доривор, сабзавот, полиз, картошка ва бошқа ўсимликлари учун) инновацион иссиқхона қуришни янги истиқболи усули** 319
46. **А.Тўхтакўзиев , Ш.Барлибаев , С.Суюнов - Комбинациялашган машина ротацион иш органи ва пуштаолгич орасидаги бўйлама масофани аниқлаш** 325
47. **Жуманазаров Касымхан Бекбауович, Джаманкулова Бахитжан Гельмановна, Смагулова Айгерим Болатовна, Рахманалиева Айна Назымбековна О сельском расселении в республике казахстан: прошлое, современное состояние и некоторые проблемы** 329
48. **Иргашев Арипжан Акрамович, Эргашев Фарход Арифжанович- Особенности адаптивного зубчатого вариатора** 342
49. **Шаакрамов Кахрамон Кучкарович- Особенности перехода на «зелёную» экономику в условиях глобализации и модернизации национальной экономики** 347
50. **Умиров Н.Т , Абдурахмонов Ш. Х.- Оценка эффективности работы роторной дробилки предназначенный измельчения зерен для скормливания животным и птицам** 350
51. **В. В. Голдыбан , Д. И. Комляч , В. П. Селиванова , М. И. Курилович - Применение автономных сельскохозяйственных агрегатов для внесения пестицидов** 357
52. **Алимова Дилшода- Совершенствование процессов внедрения зеленых технологий в геологической отрасли и анализ их экономической эффективности** 373
53. **Кадиержон Ачилович Шавазов , Михаил Вячеславович Карпов , Андрей Анатольевич Жиздюк - Схема формирования концепции машин для эффективного возделывания картофеля** 381
54. **Кодиралиев Акбаржон- Характер распределения опадающих элементов хлопкового вороха по технологическим зонам уборочного аппарата** 391
55. **Астанакулов Комил Дуллиевич, Ураков Сайфиддин Мухитдинович- Чўл ўсимликлари уруғини қанотсизлантиришда шўқалагич барабан тезлигини назарий тадқиқ этиши** 395
56. **Шаакрамов Кахрамон Кучкарович-“Яшил” иқтисодиётга ўтиш миллий иқтисодиётни барқарор ривожлантириш омили сифатида** 402
57. **Юсупов Эркин Курбанбаевич , Кувондикова Хулкаррой Сувондик кизи- Обучение рки в сельскохозяйственных вузах Республики Узбекистан** 408
58. **Umarov Suxrob Rustamovich , Xashimov Anvarbek Taxirjanovich - Sun'iy havzalarda baliq etishtirish samaradorligini oshirish yo'llari** 412
59. **Mirzaev Shakir Aripovich- Synergy of sustainable development: how uzbekistan combines an open economy, islamic finance and green initiatives** 418
60. **Djuraboyeva Diyora- The development of agriculture in uzbekistan's membership to the eurasian economic union** 425

Цифровизация в тесном контакте с «зелёной экономикой» становятся необходимым фактором конкурентоспособности и сохранения баланса окружающей среды и здоровья человека.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Узбекистан, от 28.01.2022 г. № УП-60 "О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы". <https://lex.uz/ru/docs/5841077>
2. Правительство Узбекистана и Всемирный банк подтвердили стратегический характер двустороннего партнерства. <https://www.vseмирnyjbank.org/ru/news/press-release/2023/03/11/the-government-of-uzbekistan-and-the-world-bank-affirm-their-on-going-strategic-partnership>

UDK: 636.085:621.926.4

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РОТОРНОЙ ДРОБИЛКИ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРЕН ДЛЯ СКАРМЛИВАНИЯ ЖИВОТНЫМ И ПТИЦАМ

Умиров Н.Т. доц., к.т.н., **Абдурахмонов Ш. Х.** доц., PhD -
"Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства" Национальный Исследовательский Университет, E-mail: abdurokhmonov.shavkatjon@bk.ru

Аннотация. В статье даны материалы по оптимальным параметрам, для оценки эффективности работы зернодробилки в зависимости от производительности и удельной работы при измельчении зерна. Размеры зерен, используемых в кормлении животных и птиц, могут существенно влиять на их усвояемость, доступность питательных веществ и общий комфорт при поедании. Различные виды животных и птиц могут требовать разные размеры зерен. Например Для крупного рогатого скота зерна могут быть крупнее, и они способны эффективно перерабатывать их за счет функциональной анатомии желудка. Свиньи также могут обрабатывать как крупные, так и мелкие зерна, однако измельчение может улучшить усвояемость. У птиц меньший объем зоба, поэтому мелкие и средние зерна легче усваиваются. Поэтому птицы при кормлении часто требуют предварительной подготовки зерна (дробления или размола).

Даны результаты опытов по технологии и параметры роторного измельчителя при измельчении для уменьшения размера пшеницы до средних частиц. Приведена зависимость производительности рабочей камеры дробилки от зазора для пшеницы при различных скоростных режимах, а также приведена зависимость удельной работы на измельчение зерна пшеницы от величины зазора рабочей камеры при различных скоростных режимах. Рекомендованы оптимальное значение зазора, при котором

получается качественный продукт соответствующий по своим размерам к среднему помолу наиболее удовлетворяющий потребности сельскохозяйственных животных и птиц. При дроблении зерен пшеницы для получения большой доли качественной измельченной продукции среднего помола с наименьшими энергетическими затратами рекомендовано иметь зазор в рабочей камере дробилки 1,5 мм которая является наиболее энергоэффективным.

Ключевые слова: животноводство и птицеводство, комбикорм, зерно, дробилка, производительность, удельная работа, зазор, частота вращения, ротор, статор.

Annotation. The article provides materials on the optimal parameters for assessing the efficiency of a grain crusher depending on the productivity and specific work when grinding grain. The size of grains used in feeding animals and birds can significantly affect their digestibility, availability of nutrients and overall comfort when eating. Different species of animals and birds may require different grain sizes. For example, cattle can have larger grains, and they are able to effectively process them due to the functional anatomy of the stomach. Pigs can also process both large and small grains, but grinding can improve digestibility. Birds have a smaller crop volume, so small and medium grains are easier to digest. Therefore, birds often require preliminary grain preparation (crushing or grinding) when feeding. The results of experiments on the technology and parameters of a rotary grinder when grinding to reduce the size of wheat to medium particles are given. The dependence of the crusher working chamber productivity on the gap for wheat at different speed modes is given, as well as the dependence of the specific work for grinding wheat grain on the gap size of the working chamber at different speed modes. The optimal gap value is recommended, at which a high-quality product corresponding in its size to medium grinding is obtained, which best satisfies the needs of farm animals and birds. When crushing wheat grains, in order to obtain a large share of high-quality crushed products of medium grinding with the lowest energy costs, it is recommended to have a gap in the crusher working chamber of 1.5 mm, which is the most energy efficient..

Keywords: livestock and poultry farming, compound feed, grain, crusher, productivity, specific work, gap, rotation frequency, rotor, stator.

Обоснование и актуальность исследований. Зерна являются основным компонентом г кормления многих сельскохозяйственных животных и птиц в чистом виде или в составе комбикормов. Их правильное использование критически важно для достижения хороших результатов в животноводстве и птицеводстве. Размеры зерен, используемых в кормлении животных и птиц, могут существенно влиять на их усвояемость, доступность питательных веществ и общий комфорт при поедании. Различные виды животных и птиц могут требовать разные размеры зерен. Например для **крупного рогатого скота** зерна могут быть крупнее, и они способны эффективно перерабатывать их за счет функциональной анатомии желудка. Свины также могут обрабатывать как крупные, так и мелкие зерна, однако измельчение может улучшить усвояемость. У птиц меньший объем зоба, поэтому мелкие и средние зерна легче усваиваются. Поэтому птицы при кормлении часто требуют предварительной подготовки зерна (дробления или

размола). Таким образом, правильный выбор и подготовка зерен в кормлении являются ключевыми факторами для обеспечения здоровья и продуктивности животных и птиц [5].

На природе размер не измельченных различных зерен обычно составляет от 5 до 15 мм в диаметре (например, кукуруза, пшеница). При грубом дроблении размер дробление составляет 3-5 мм и такие корма используется крупным рогатым скотом. При среднем дроблении размер дробленного корма составляет 1-3 мм и такие корма предназначены для свиней и кур и мелких животных так как эти размеры позволяет улучшить усвояемость питательных веществ корма. При мелком дроблении размер дробленных частиц менее 1 мм, которое используется в производстве комбикормов для птиц и другим мелким животным специализированных полноценных кормовых рецептов комбикормов, с максимально высокой доступности питательных веществ применяемых в откорме [11,12].

В связи с вышеизложенным работы, направленные на создание новых видов ресурсосберегающих технологий и технических средств приготовления комбикормов путем измельчения зернового сырья в животноводстве и птицеводстве с учетом их вида, пола, возраста, физиологического состояния является актуальным.

Наиболее ответственной и трудоемкой технологической операцией в подготовке зерен к кормлению животных и птиц является измельчение фуражного зерна, которое осуществляется в основном молотковыми дробилками с большой энергоемкостью и металлоемкостью, а качество измельченного продукта не всегда соответствует физиологическим возможностям животных и птиц и зоотехническим требованиям. Поэтому создание измельчителя разного фуражного зерна, позволяющего получать кормовой продукт требуемого качества при снижении удельной энергоемкости и металлоемкости является важнейшей задачей [3-4,8-10].

В нашей Республике и за рубежом с процессами дробления зерна для сельского хозяйства занимались многие ученые, но изучение рабочих процессов роторной дробилки в зависимости с энергетическими затратами и качествами продукции изучены недостаточно [1,2].

При производстве кормов и повышения их качества важную роль играет наличие необходимой техники для заготовки кормов, важно также чтобы технические средства в сельском хозяйстве использовались эффективно, эффективно и качество измельчения должен соответствовать зоотехническим требованиям [7,10].

Материал и методы исследования: Для оценки эффективности работы дробилки были использованы следующие формулы:

1. Для определения производительность, кг/час

$$Q = \frac{G_g}{t} 3600, \text{ кг/час} \quad (1)$$

Здесь: G_g - масса измельченного зерна, кг

t - время, сек.

3600 преобразует время из секунд в часы

Данная формула позволило нам, какова производительность установки и сколько кг зерна было измельчено за час.

2. Для определения удельной работы роторного дробилки в Вт·час/ кг

$$A_{уд} = \frac{N_p}{Q}, \quad \text{Вт·час/ кг} \quad (2)$$

Здесь: N_p -затраты мощности на измельчения зерна, Вт

Эта формула позволило вычислить удельную работу, то есть, сколько Вт·час энергии требовалось для измельчения одного килограмма зерна.

Испытания проводилось в соответствии разработанной методикой с необходимыми приборами и оборудованьями. Во время испытания замеры были осуществлены при различных значениях зазора рабочей камеры с изменением частоты вращения ротора. По полученным данным определены значения производительности и удельной работы на измельчения зерна.

Полученные результаты и обсуждения: Опыты были проведены на мягких сортах пшеницы. При испытаниях были получены результаты, что с увеличением зазора δ и частоты вращения ротора производительность увеличивается (1 рис).

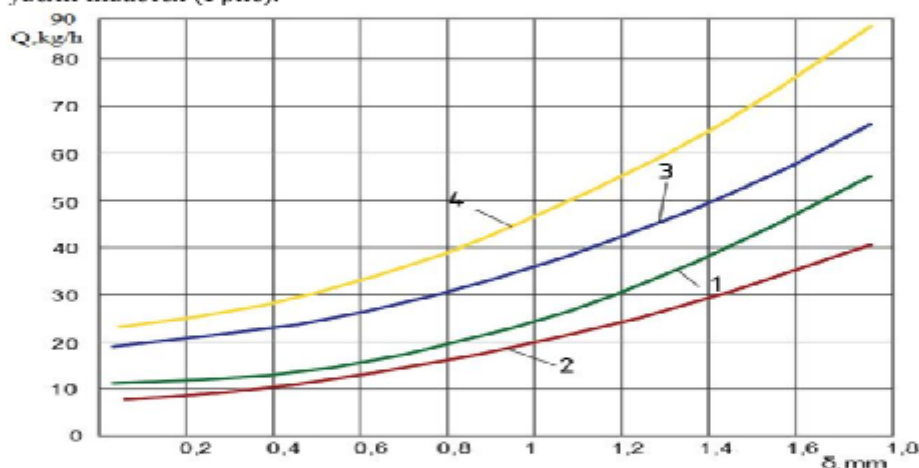


Рис.1 Зависимость производительности Q рабочей камеры от зазора δ для пшеницы при различных скоростных режимах: 1-750 мин-1; 2-1000 мин-1; 3-1500 мин-1; 4-2000 мин-1.

Исключение представлений случаи работы на малых зазорах при $\delta=0,25$ мм. При этом на всех режимах получена минимальная производительность. Наблюдения за работой машины на малых зазорах ($<0,25$ мм) показали, что при этом преобладающими становится разрушение и стиранием. В результате происходит нагрев дисков ротора и статора, выделение влаги из продукта (что особенно защита при повышенной влажности зерна) и, как следствие, сжатие потока на выходе и уменьшение производительности.

Характер распределение экспериментальных рядов производительности (Q) и удельной работы (A) даст возможность предположить применение моделей $Q_m=f(\delta)$ и $A_m=f(\delta)$ в виде уравнений:

$$Q_m = a_0 + a_1 \cdot \delta + a_2 \cdot \delta^2 \quad (3)$$

$$A_m = b_0 + b_1 \cdot \delta + b_2 \cdot \delta^2 \quad (4)$$

Ниже приводим пример определения коэффициентов модели $Q_m=f(\delta)$ методом наименьших квадратов на ПВМ в системе MatLAB в режиме прямых вычислений:

```
x=[0.25 0.5 1 1.5 2];          - x=δ
y1=[8.02 9.37 15.7 28.1 42.91]; - y1= Q1(для n=750 мин-1)
y2=[11.3 12.65 20 35.14 59];    - y2= Q2(для n=1000 мин-1)
y3=[19.37 21.29 32.7 45.5 70];  - y3= Q3(для n=1500 мин-1)
y4=[23.1 26.6 40.6 60.5 91.9];  - y4= Q4(для n=2000 мин-1)
r=[1 1 1 1 1]; k=(x.^2); s=(r; x; k);
pa=s\y1 - вычисление коэффициентов модели
pa=7.2857 - a0
    -0.1035 - a1
    9.0201 - a3
y1m=7.2857-0.1035·x+9.0201·(x.^2) - Qm - Qm – вектор ошибок.
ans=0.1964 -0.1190 -0.5023 0.6743 -0.2491 - max{Q1-Q1m}=0.6743
pa=s\y2
pa= 12.7049
    -8.6644
    15.8749
y2m=12.7049-8.6644·x+15.8749·(x.^2)
y2m= 12.7049 12.3414 19.9154 58.8757
y2-y2m
ans= -0.2310 0.3086 0.0846 -0.2868 0.1243 max ошибка 0.3086
pa=s\y3
pa=18.7457
    -0.5185
    12.9393
y3m=18.7457-0.5185·x+12.9393·(x.^2)
y3m=19.4248 21.7213 31.1665 47.0814 69.4659
y3-y3m
ans=-0.0548 -0.4313 1.5335 -1.5814 0.5341 max ошибка 1.5814
pa=s\y4
pa= 21.9833
    0.8335
    16.9795
y4m=21.9833+0.8335·x+16.9795·(x.^2)
y4m= 0.2107 0.4194 0.8374 1.2563 1.6760
y4-y4mans= -0.2084 -0.4167 -0.8333 -1.2502 -1.6668 max ошибка 1.6668
```

На рис.1 показан характер зависимости $Q_m=f(\delta)$ с нанесением точек экспериментальных значений Q для различных скоростных режимов. Отклонение кривых от точек на соответствующих сечениях, а также численные значения векторов ошибок (не более 5% на сечениях для максимальных величин ошибок) показывают хорошую сходимость теоретических моделей с экспериментом. Скорости роста производительности линейны:

$$\begin{aligned} Q_{1m} &= -0.1030 + 18.04 \cdot \delta; \\ Q_{2m} &= -8.6644 + 31.75 \cdot \delta; \\ Q_{3m} &= -0.5185 + 25.88 \cdot \delta; \end{aligned}$$

$$Q_{4m} = -0.8335 + 33.96 \cdot \delta;$$

Из этих уравнений видно, что наиболее быстро изменение производительность при $n=2000 \text{ мин}^{-1}$ что объяснение значительным ростом центробежных сил, способствующих более быстрому движению частиц в пазах ротора.

Аналогично были найдены коэффициенты для модели удельной работы измельчения (4). Однако, полученные ошибки ($A-A_m$) на всех режимах оказались большими, в ряде случаев достигали 10-15% (на сечениях A).

Для увеличения гибкости модели, т.е. снижение численных значений элементов вектора ошибок на каждом режиме, увеличили степень уравнение:

$$A_m = \delta_0 + \delta_1 \cdot \delta + \delta_2 \cdot \delta^2 + \delta_3 \cdot \delta^3 \quad (5)$$

В результате получены следующая система уравнений в порядке увеличение частоты вращения:

$$A_{1m} = 21.43 - 21.23 \cdot \delta + 21.58 \cdot \delta^2 - 5.15 \cdot \delta^3 \text{ — при } \max\{A_1 - A_{1m}\} = 0.46 \text{ (8.2\%)}$$

$$A_{2m} = 17.72 - 28.45 \cdot \delta + 19.69 \cdot \delta^2 - 4.78 \cdot \delta^3 \text{ — при } \max\{A_2 - A_{2m}\} = 0.52 \text{ (5.6\%)}$$

$$A_{3m} = 17.7528 - 24.9969 \cdot \delta + 15.4096 \cdot \delta^2 - 3.3590 \cdot \delta^3 \text{ — при } \max\{A_3 - A_{3m}\} = 0.69 \text{ (8.3\%)}$$

$$A_{4m} = 12.51 - 23.05 \cdot \delta + 15.96 \cdot \delta^2 - 4.07 \cdot \delta^3 \text{ — при } \max\{A_4 - A_{4m}\} = 0.16 \text{ (3\%)}$$

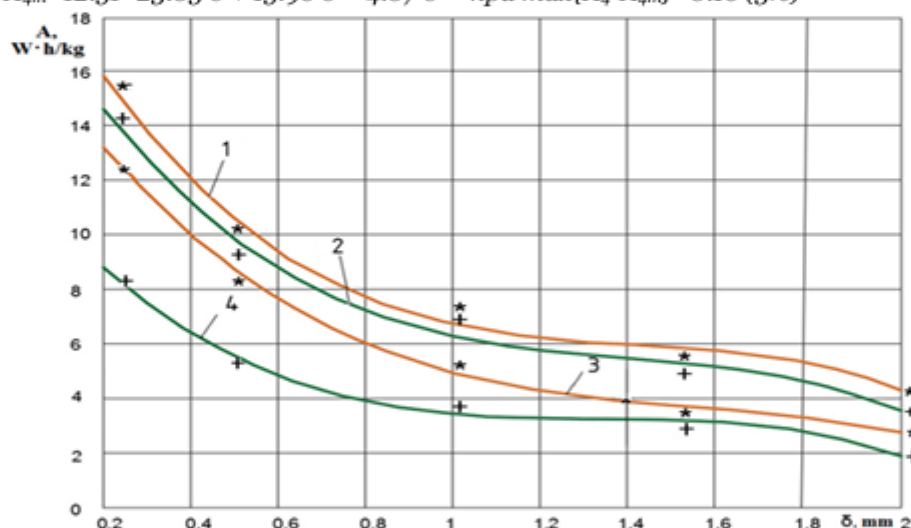


Рис.2 Зависимость удельной работы A на измельчение зерна пшеницы от величины зазора рабочей камеры δ при различных скоростных режимах:

1-750 мин-1; 2-1000 мин-1; 3-1500 мин-1; 4-2000 мин-1;

На рис.2 приведен характер зависимости $A_m=f(\delta)$ с нанесением экспериментальных значений A в виде точек, наглядно представляющих различие теоретических и экспериментальных значений. Дальнейшее улучшение модели за счет повышения степени уравнение (5), как показали расчеты, приводит к очень медленному уменьшению максимальных ошибок. Значение максимальной ошибки не превышает 9% на конкретных сечениях A и подтверждается гипотеза H_0 о соответствии моделей экспериментальным распределениям с уровни значимости $\alpha=0.05$, то можно считать полученные

результаты вполне удовлетворительными. Характер изменения кривых на рис.2 практически одинаков, коэффициент $b_0 = -1.784 \cdot x + 21.43$ – меняется линейно уменьшаясь с увеличением x (здесь x – интервал между частотами вращения: 250 min^{-1} -1; 500 min^{-1} -2; 750 min^{-1} -3) коэффициент b_0 уменьшается. Для остальных коэффициентов закономерности их изменений в зависимости от частоты вращения ротора получить не удастся. Это объясняется сложностью кривых, первая производные которых носят нелинейный характер. Быстрое уменьшение A_m на интервале $\delta = 0.25\text{--}0.8 \text{ мм}$ объясняется снижением потерь энергии на истирание и нагрев продукта на выходе из рабочей камеры.

Таким образом, для получения качественной измельченной продукции с наименьшими энергетическими затратами и соответствующим к зоотехническим требованиям необходимо иметь зазор в рабочей камере 1,5 мм. При этом производительность будет иметь максимальное значение, а количество помола практически будет отсутствовать, это говорит о том, что качества измельченных продуктов будет отвечать к зоотехническим требованиям.

Выводы.

1. При производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных и в кормлении животных и птиц важную роль играет использование техники дробления с хорошей производительностью и эффективности дающий качественные показатели среднего помола зерна отвечающим физиологическим потребностям животных и птиц.
2. Производительность дробилки в рабочей камере существенно зависит от величины зазора рабочей камеры и число оборотов ротора. Особенно быстрое повышение производительности происходит на больших числах оборотов.
3. Значение удельной работы повышается при наименьших значениях зазора рабочей камеры и меньших значениях число оборотов ротора.
4. При дроблении зерен пшеницы для получения большой доли качественной измельченной продукции среднего помола с наименьшими энергетическими затратами необходимо иметь зазор в рабочей камеры дробилки 1,5 мм.

Список использованной литературы:

1. Д. Алиджанов, Ш. Абдурахмонов, Х. Исмаилов Силы, действующие на движение зерна в рабочей камере роторной дробилки ICECAE 2020 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012110 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/614/1/012110D.
2. N Umirov, Sh Abduraxmonov AEGIS 2021 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 868(2021)012002.
3. N Umirov, E Ganiboyeva AEGIS-III-2023 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1231 (2023) 012011
4. Булатов С.Ю. Нечаев В.Н. Шамин А.Е. 2020 Результаты оценки качества измельчения зернодробилки ДЗМ-6 Вестник НИИЭИ №3 (106) стр. 21-36.
5. Гвоздев А Ялпачик А 2012 Экспериментальные исследования распределения зерна по камере дробления дробилки с вертикальным ротором Праги Таврийский государственный агротехнологический университет Том 12 № 3 стр. 102-108

6. Калашников А. П. и др. Нормы и рационы сельскохозяйственных животных. М.-456 с.
7. Лопатин Л. А. 2018 Сравнительные исследования процесса измельчения зерна молотковыми и дисковыми рабочими органами. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции Материалы XIV Международного научно-практического семинара С. 177-181
8. Сабиев У.К., Садбеков Д.Ж., Роледер А.И., Ахметов С.Г. 2020 Преимущества и недостатки некоторых отечественных зернодробилок. В сборнике Роль научно-исследовательской работы студентов в развитии агропромышленного комплекса Сборник Всероссийской (национальной) научно-практической конференции С. 249-255.
9. Лопатин Л. А. 2018 Сравнительные исследования процесса измельчения зерна молотковыми и дисковыми рабочими органами. В сборнике: Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции Материалы XIV Международного научно-практического семинара С. 177-181.
10. Савиных П. А. Исупов А. Ю. Иванов И. И. 2019 Результаты исследований центробежно-роторной зернодробилки. Вестник НИИЭИ № 8 (99) С. 18-33.
11. Томас М Хендрикс В Х 2018 ван дер Пул А.Ф.Б. Анализ распределения размеров пшеницы, кукурузы и соевых бобов и энерго эффективность при использовании различных методов грубого измельчения Animal Feed Science and Technology 240 стр. 11-21.
12. Хохрин С. Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей. Санкт Петербург, КВАДРО, 2019.-487 с.

УДК 631.171:004.8

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОНОМНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ

В. В. Голдыбан - канд. техн. наук, доцент, заведующий лабораторией

Д. И. Комлач - канд. техн. наук, доцент, генеральный директор

В. П. Селиванова - младший научный сотрудник

М. И. Курилович - научный сотрудник labpotato@mail.ru, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, Республика Беларусь

Annotatsiya: Maqolada Belarus Respublikasining qishloq xo'jaligi tashkilotlarida ishchi kuchi yetishmovchiligi muammosi statistik ma'lumotlar asosida tahlil qilinadi. Shuningdek, o'simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalari bilan bevosita ishlaydigan mexanizatorlarga pestitsidlarning salbiy ta'siri ko'rib chiqiladi. Ushbu muammolarni hal etish uchun avtonom rejimda ishlaydigan robotlashtirilgan platfomalarni joriy etish taklif etiladi.