

УДК: 631.362.3

**Жусупов Урматбек Токтомаматович, Осмонканов Таалайбек Орозбекович, Дотуев
Таалайбек Осмонбекович**

Кыргызский национальный аграрный университет

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОЧИСТКИ РИСА

Аннотация: В данной статье приведены результаты исследований установки для первичной очистки риса. Определены оптимальные значения частоты вращения вала и наклона очистительного барабана при которых обеспечивается максимальная производительность установки.

Ключевые слова: Рис, механические примеси, переработка риса, установка для первичной очистки риса, очистительный барабан.

**Zhusupov Urmatbek Toktomametovich, Osmonkanov Taalaibek Orozbekovich, Dotuev
Taalaibek Oskonbekovich**

Kyrgyz National Agrarian University

OPTIMIZATION OF OPERATING MODES OF INSTALLATION FOR PRIMARY CLEANING OF RICE

Annotation: This article presents the results of studies of the installation for the primary cleaning of rice. The optimal values of the shaft speed and the inclination of the cleaning drum are determined, at which the maximum productivity of the installation is ensured.

Key words: Rice, mechanical impurities, rice processing, rice primary cleaning plant, cleaning drum.

**Жусупов Урматбек Токтомаматович, Осмонканов Таалайбек Орозбекович, Дотуев
Таалайбек Осмонбекович,**

Кыргыз улуттук агрардык университети

КҮРҮЧТҮ АЛГАЧКЫ ТАЗАЛООЧУ ОРНОТМОНУН ИШТӨӨ РЕЖИМИН ОПТИМАЛДАШТЫРУУ

Аннотация. Макалада күрүчтү алгачкы тазалоочу орнотмону изилдөөнүн жыйынтыктары каралган. Орнотмонун максималдуу өндүрүмдүүлүгүн камсыз кылуучу валдын айлануу жыштыгы жана тазалоочу барабандын жантайынкы бурчу аныкталган.

Өзөктүү сөздөр: Күрүч, механикалык кошулмалар, күрүчтү кайра иштетүү, күрүчтү алгачкы тазалоочу орнотмо, тазалоочу барабан.

Введение. Применяемые технологии уборки и переработки риса в рис перерабатывающих предприятиях Кыргызской республики включает в себя ряд технологических процессов, по результатам которых в обрабатываемых массах риса накапливаются различные механические примеси. В процессе переработки риса осуществляется следующие технологические операции:

- ферментация рисовой массы после скашивания и обвязки в снопы;
- обмолот риса в стационарном режиме зерноуборочного комбайна;
- сушка риса на открытой площадке или в сушильной установке различной конструкции;
- очистка и переработка риса на рисовой мельнице акжуаз.

В процессе обмолота риса в стационарном режиме зерноуборочного комбайна содержания механических примесей рисового зерна будет больше, чем при уборке риса передвижным комбайном. Это объясняется с тем, что при стационарном режиме работы комбайна нарушается ритмичность

подачи рисовой массы на комбайн, поскольку подача риса на жатку комбайна осуществляется вручную [1]. По результатам проведенных исследований установлено, что при обмолоте риса в стационарном режиме зерноуборочного комбайна выход чистого очищенного риса на рисовой мельнице достигает всего лишь до 63,4 % [2]. Накоплению механических примесей в рисовой массе влияет и процесс сушки риса, особенно на открытой площадке [3]. Поэтому при создании поточной технологии переработки риса особое место имеет первичная очистка риса от механических примесей.

Цель исследования – определение оптимальных значений частоты вращения вала и наклона очистительного барабана при которых обеспечивается максимальная производительность установки.

Материалы и методы исследования. Конструктивно-технологическая схема установки для первичной очистки рисовой массы представлена на рисунке 1.

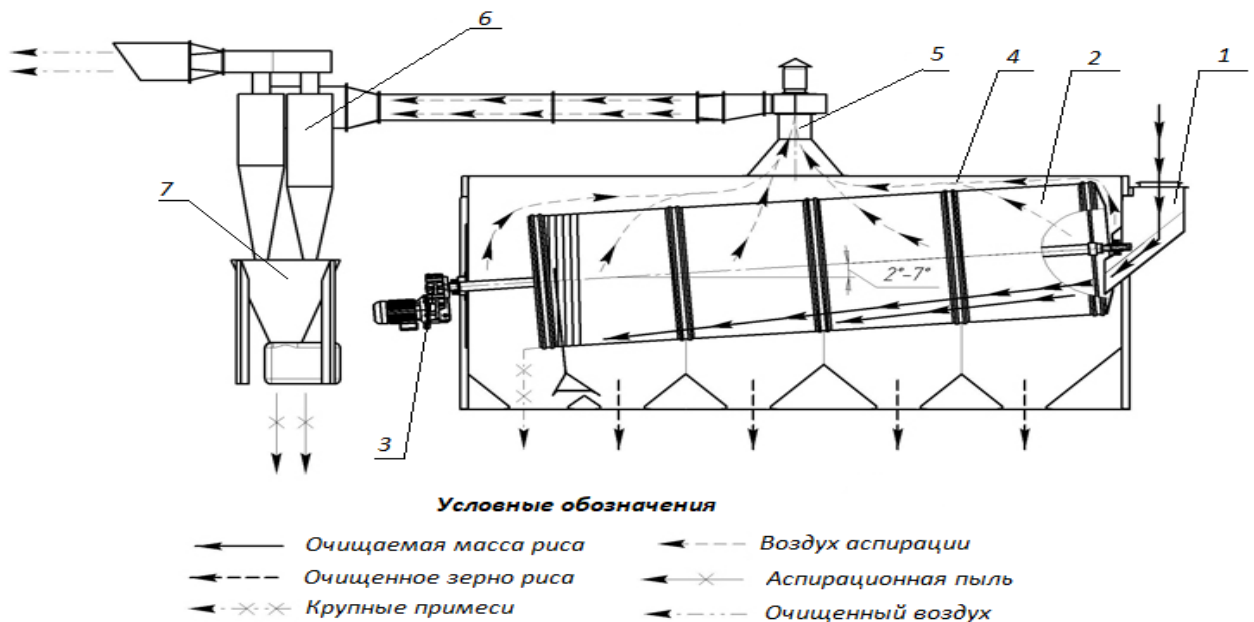


Рис.1. Конструктивно-технологическая схема установки для первичной очистки рисовой массы: 1 – патрубок; 2 – барабан; 3 – привод барабана; 4 – корпус

очистительной камеры; 5 – вытяжная установка; 6 – циклон, 7 – нижний патрубок циклона.

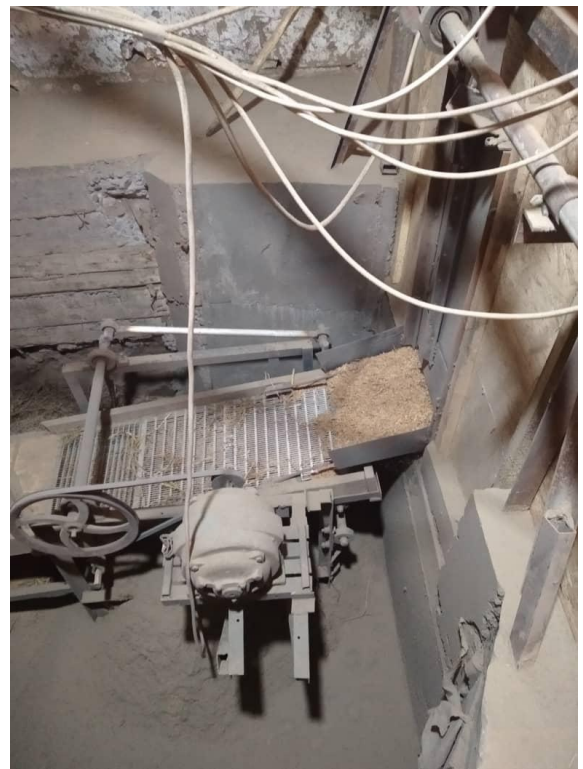
Очистка рисовой массы от механических примесей происходит за счет вращательного движения очистительного барабана 2 (рис. 1) и аспирации мелких примесей в специальный канал. Очищаемая масса риса через входной патрубок 1 сгружается в корпус очистительной камеры 4. При подключении привода 3 начинается вращение очистительного барабана, который установлен уклоном на $2...7^{\circ}$ относительно горизонтальной линии расположения установки. В очистительном барабане рисовая масса

отделяется от крупных примесей. Зерна риса проходят через решето и поступают на выходные патрубки корпуса очистительной камеры 4. За счет уклона очистительного барабана, крупные примеси перемещаются к нижней стороне и выводятся из корпуса очистительной камеры. При вращении очистительного барабана, а также за счет работы вытяжной установки 5 происходит аспирация легких примесей.

Фрагменты экспериментальных исследований установки для первичной очистки рисовой массы показаны на рисунке 2.



а)



б)

Рис.2. Экспериментальная установка первичной очистки рисовой массы: а) общий вид установки; б) сборник крупных примесей.

В процессе проведения экспериментальных исследований измеряли следующие параметры установки для первичной очистки рисовой массы:

- а) до начала эксперимента:
- общая масса и влажность опытных партий риса;

- уклон, диаметр и длина очистительного барабана (см. рис.1., поз.2);

б) во время проведения эксперимента:

- частота вращения вала очистительного барабана;
- средняя толщина слоя очищаемого риса в барабане;
- время работы установки.

в) в конце эксперимента:

- масса очищенного зерна, крупных и мелких примесей.

Для проведения экспериментальных исследований применены следующие измерительные приборы:

- Весы платформенные BLES-1000 беспроводные;
- Весы лабораторные AND GP-100K;
- Влагомер зерна Farmcomp WILE-55;
- Бесконтактный тахометр КИП-9201;
- Измерительная линейка, секундомер.

Производительность установки для первичной очистки рисовой массы определяли по формуле:

$$Q = 2\pi r_{cp} h_{cp} V \rho k, \text{ т/ч, (1)}$$

где r_{cp} – средний радиус слоя очищаемого риса в барабане; h_{cp} – средняя толщина слоя очищаемого риса в барабане; V – средняя осевая скорость движения слоя очищаемого риса в барабане; ρ – плотность очищаемого риса; k – коэффициент учитывающий неравномерность загрузки рисовой массы на входном патрубке.

В процессе проведения эксперимента, в зависимости наклона очистительного барабана, зерно риса попадали и на патрубок крупных примесей. Поэтому в целях оптимизации наклона очистительного барабана определяли потери зерна риса в отходы по формуле:

$$\Pi = \left(\frac{M_{кп} - M_{зо}}{M_{кп}} \right) 100, \text{ (2)}$$

где $M_{кп}$ – масса крупных примесей, $M_{зо}$ – масса рисового зерна в отходе.

Результат исследования.

Результаты экспериментальных исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели работ установки для первичной очистки рисовой массы при различных оборотах вала (n) и уклонах очистительного барабана (α)

№	Наименование параметров	ед. изм.	α = 2°	α = 4°	α = 6°	α = 7°
Частота вращения вала очистительного барабана 20 об/мин						
1	Масса опытной партии	кг	1000±5,6	1000±8,4	1000±6,7	1000±4,6
2	Влажность рисовой массы	%	16,12	16,04	15,98	16,02
3	Масса очищенного риса	кг	970±5,8	971±6,1	968±7,2	964±6,4
4	Масса крупных примесей	кг	26±2,9	24±2,1	28±2,2	31±3,1
5	Масса мелких примесей	кг	4±0,22	5±0,18	3±0,23	4±0,21
6	Потери зерна риса в крупных примесях	кг	0,5±0,02	0,6±0,08	0,7±0,09	2,4±0,12

7	Производительность установки	т/ч	12,12	12,32	12,44	12,56
Частота вращения вала очистительного барабана 40 об/мин						
1	Масса опытной партии	кг	1000±4,8	1000±5,3	1000±5,2	1000±5,1
2	Влажность рисовой массы	%	16,12	16,04	15,98	16,02
3	Масса очищенного риса	кг	972±5,8	973±5,2	971±4,8	963±6,4
4	Масса крупных примесей	кг	24±2,4	23±2,2	25±2,1	31±3,8
5	Масса мелких примесей	кг	3±0,21	4±0,12	4±0,23	4±0,22
6	Потери зерна риса в крупных примесях	кг	0,3±0,01	0,4±0,07	0,6±0,08	2,2±0,12
7	Производительность установки	т/ч	12,65	12,78	12,81	12,96
Частота вращения вала очистительного барабана 60 об/мин						
1	Масса опытной партии	кг	1000±5,7	1000±6,2	1000±5,4	1000±5,6
2	Влажность рисовой массы	%	16,12	16,04	15,98	16,02
3	Масса очищенного риса	кг	969±6,2	967±6,1	966±5,8	961±5,4
4	Масса крупных примесей	кг	26±2,8	25±2,4	26±2,1	32±3,1
5	Масса мелких примесей	кг	4±0,22	5±0,14	5±0,20	5±0,24
6	Потери зерна риса в крупных примесях	кг	0,4±0,02	0,6±0,08	1,8±0,09	2,4±0,12
7	Производительность установки	т/ч	12,892	13,302	13,665	13,912

Как видно из таблицы 1. с увеличением частоты вращения вала и наклона очистительного барабана производительность установки увеличивается. Однако потери зерен риса в механических примесях с увеличением число оборота и наклона барабана также увеличивается.

Выводы:

1. При частоте вращения вала барабана 20 об/мин производительность установки составляет 12,12 – 12,56 т/ч. При этом потери зерна риса в крупных примесях составляет 0,5-2,4 кг на тонну опытных партий риса.

2. При частоте вращения вала барабана 40 об/мин производительность установки составляет 12,65 – 12,96 т/ч. Потери зерна риса в крупных примесях составляет 0,3-2,2 кг на тонну опытных партий риса.

3. При частоте вращения вала барабана 60 об/мин производительность установки увеличивается до 13,91 т/ч. Однако, при таком обороте вала барабана потери зерна риса в крупных примесях увеличивается.

4. На основе анализа полученных данных выбираем оптимальный режим работы установки для первичной очистки рисовой массы:

- наклон очистительного барабана в пределах $4 - 6^{\circ}$;

- частота вращения вала очистительного барабана 40 об/мин.

При таком режиме производительность установки составляет 12,78...12,81 т/ч.

Список литературы

1. **Жусупов, У. Т.** Способы обмолота узгенского риса / У. Т. Жусупов, Т. О. Доотуев // Вестник

Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2014. – № 1(30). – С. 341-342. – EDN TIFXOG.

2. Оценка технологических показателей обмолота риса в стационарном режиме работы комбайна / У. Т. Жусупов, Т. Ө. Доотуев, Ж. Темирбеков, Ж. Т. Исмаилова // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2017. – № 3(44). – С. 160-163. – EDN YTNEEF.

3. **Жусупов, У. Т.** Сравнительный анализ процесса сушки риса / У. Т. Жусупов // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2021. – № 2(56). – С. 57-61. – EDN CXGGLJ.

Сведения об авторах:

1. **Жусупов Урматбек Токтомаматович**, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Тракторы и автомобили» КНАУ им. К.И. Скрябина. **Тел.:** +996708 006 764; **E-mail:** urmat-45@mail.ru, urmatbek-64@mail.ru

2. **Осмонканов Таалайбек Орозбекович**, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Механизация сельского хозяйства им. Т.Орозалиева» КНАУ им. К.И. Скрябина. **Тел.:** +996700 838 845; **E-mail:** oto-40@mail.ru

3. **Дотуев Таалайбек Осмонбекович**, соискатель кафедры «Тракторы и автомобили» КНАУ им. К.И. Скрябина. **Тел.:** +996700 466 776; **E-mail:** taalaibek_dootuev@mail.ru