

УДК 631.362.001.573

**ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ  
СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА**

© 2013 А.В. Бутовченко, А.А. Дорошенко

Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону

Поступила в редакцию 24.03.2013

Обоснован высокотехнологичный семяочистительный агрегат, позволяющий получать семенной материал за один цикл очистки, имеющий в своём составе эффективное отделение первичной очистки и эффективное отделение семенной очистки, включающее в себя воздушно-решётную зерноочистительную машину с последовательно-параллельной компоновкой решётных модулей, триерный блок и пневмостол.

Ключевые слова: *семяочистительный агрегат, сепарация, семена, моделирование*

В настоящее время на нашей планете наблюдается активный рост населения, в основном за счёт малоразвитых стран, а так же Индии и Китая. Наряду с этим увеличивается потребление продуктов питания на душу населения. В ряде регионов потребление зерновых превышает производство за счёт уменьшения резерва. При этом активно происходит снижение плодородия почвы, а ряд полей вовсе выводится из оборота. В России за последние годы не наблюдается роста урожайности. Одним из путей повышения урожайности является получение качественных семян.

В современном агропромышленном производстве зерновых одним из важнейших факторов, влияющих на урожайность, является качественная уборка, очистка и последующее хранение семян. На посевные качества семян влияют не только генетические качества, но и их чистота, микро-, макроповреждения и выравненность по размерам. Существующие зерноочистительные агрегаты позволяют получить семена за два-три цикла очистки, что связано с дополнительными затратами и перевалочными работами, которые в то же время травмируют семенной материал, ухудшая его качество. Повысить эффективность функционирования семяочистительного агрегата можно несколькими путями: создание новых воздушно-решётных семяочистительных машин с различной технологией перемещения зерновых фракций внутри машины (находит широкую реализацию и наиболее эффективно); создание новых функциональных схем (последовательных, фракционных) отделения очистки агрегата; повышение эффективности

функционирования решётных сепараторов, однако предприятия, изготавливающие решёта, не готовы сегодня производить их со специальной сепарирующей поверхностью; оптимизация структур решётных модулей воздушно-решётной машины нашла широкое применение в реальном производстве, однако решение этой задачи не завершено.

Интенсифицировать процесс очистки в воздушно-решётной семяочистительной машине можно путём усложнения перемещения зернового материала внутри самой машины. Для этого были проанализированы существующие семяочистительные машины и поставлена **задача**: определить, сколько последовательно расположенных решёт необходимо для полного выделения примесей из исходного зернового материала. Анализ результатов опытов, проведенных на лабораторном стенде в ДГТУ показал, что при подаче 10 т/ч\*м для выделения сорных примесей нам необходимо одно решето с шириной прямоугольных отверстий 1,7 мм, а для выделения зерновых примесей – дополнительно последовательно расположенные 4 решета с шириной прямоугольных отверстий 2,2 мм.

Анализ показал, что существующие зерноочистительные машины такой компоновки решёт не имеют. Взяв за основу одноярусный трёхрешётный модуль (рис. 1а), эффективность которого по сравнению с классическим доказана в работах Ермольева Ю.И., Шелкова М.В. [1] – данный решётный модуль эффективней в 1,77 раза по сравнению с классическим, нами были разработаны варианты функциональных схем решётных модулей, имеющие последовательную компоновку решёт (рис. 1б-г). Используя известные математические модели [1], и вновь нами разработанные,

*Бутовченко Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент. E-mail: Butovchenkoav@yandex.ru  
Дорошенко Артем Александрович, аспирант. E-mail: Sad133@yandex.ru*

отличающиеся от известных степенью взаимосвязи решётных модулей, с помощью кафедральных программ нами был смоделирован процесс функционирования этих решётных модулей. Анализ полученных результатов показал, что схемы с последовательной компоновкой более эффективны

по сравнению со схемой, имеющей параллельную компоновку решётных модулей (машина ОЗС-50/25/10). Полученные данные мы проверили экспериментально на лабораторном стенде. Результаты подтвердили теоретические расчёты.

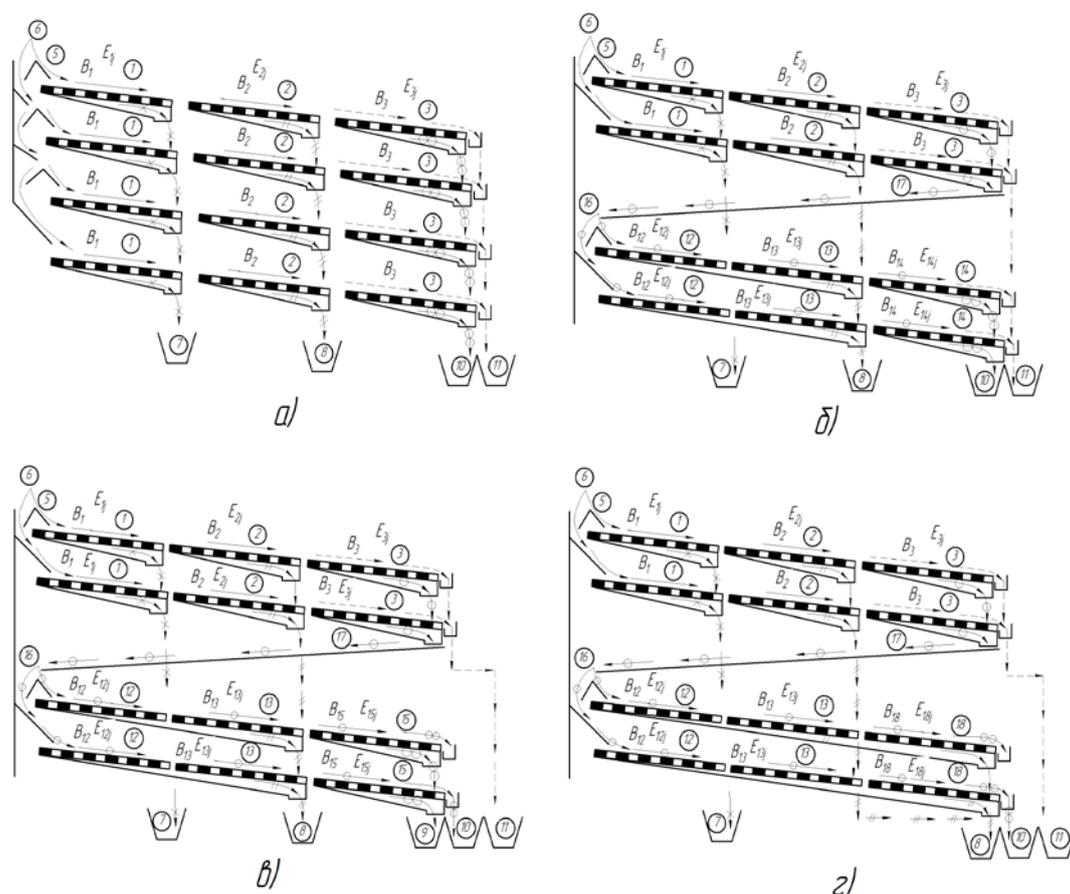


Рис. 1. Варианты функциональных схем решётных модулей

Используя реальные показатели функционирования эффективного отделения первичной очистки, и эффективность функционирования воздушно-решётной машины с последовательной компоновкой решётных модулей, нами была разработана структурная расчётная (рис. 2) и функциональная схема агрегата (рис. 3), имеющая в своём составе эффективное отделение первичной очистки, состоящей из машины МПО-100 и решётной машины, и отделение семенной очистки, состоящее из воздушно-решётной машины с последовательной компоновкой решётных модулей, триерных блоков и пневмосортировального стола. Используя известные ранее математические модели и вновь нами разработанные, был смоделирован процесс функционирования данного семяочистительного агрегата, работающего по различным функциональным схемам. Результаты показали, что функционирование агрегата по схеме, в которых имелась воздушно-решётная машина с последовательной компоновкой решётных модулей (рис. 1в), показал расчётную производительность 9 т/ч. Агрегат, имеющий в своём составе воздушно-решётную машину с параллельной компоновкой

решётных модулей (рис. 1а), показал расчётную производительность 7 т/ч.

Расчёт основных экономических показателей был выполнен на кафедральной программе «Экон\_расчёт1». Анализ полученных результатов (рис. 4) показал, что прибыль за агросрок (400 часов) от очистки семян на серийном агрегате, работающем с серийной машиной ОЗС-50/25/10, составила 7566911 руб., а у разработанного агрегата – 7901921 руб. (рис. 3). При этом материалоемкость (3907,6 кг/(кг/с) у нового технологического отделения очистки и 4998,34 кг/(кг/с) у серийного, трудоёмкость (0,4 чел\*час/(кг/с) у нового отделения очистки и 0,51 чел\*час/(кг/с) у серийного.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Ермольев, Ю.И. Проектирование технологических процессов и воздушно-решётных и решётных зерноочистительных машин / Ю.И. Ермольев, А.В. Бутовченко, М.Н. Московский, М.В. Шелков. – Ростов-на-Дону: издат. центр ДГТУ, 2010. 638 с.

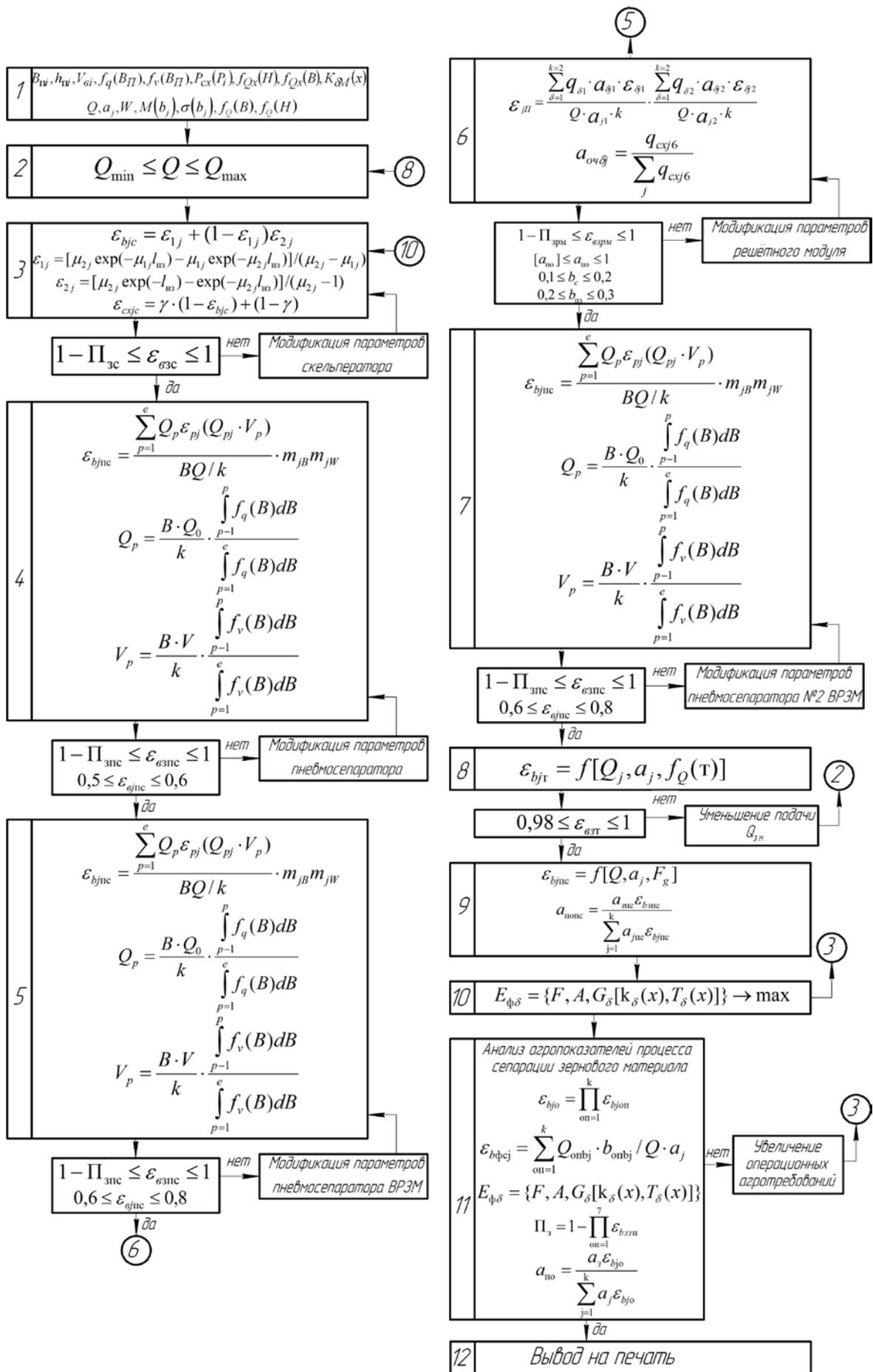


Рис. 2. Структурная расчётная схема сеяноочистительного агрегата

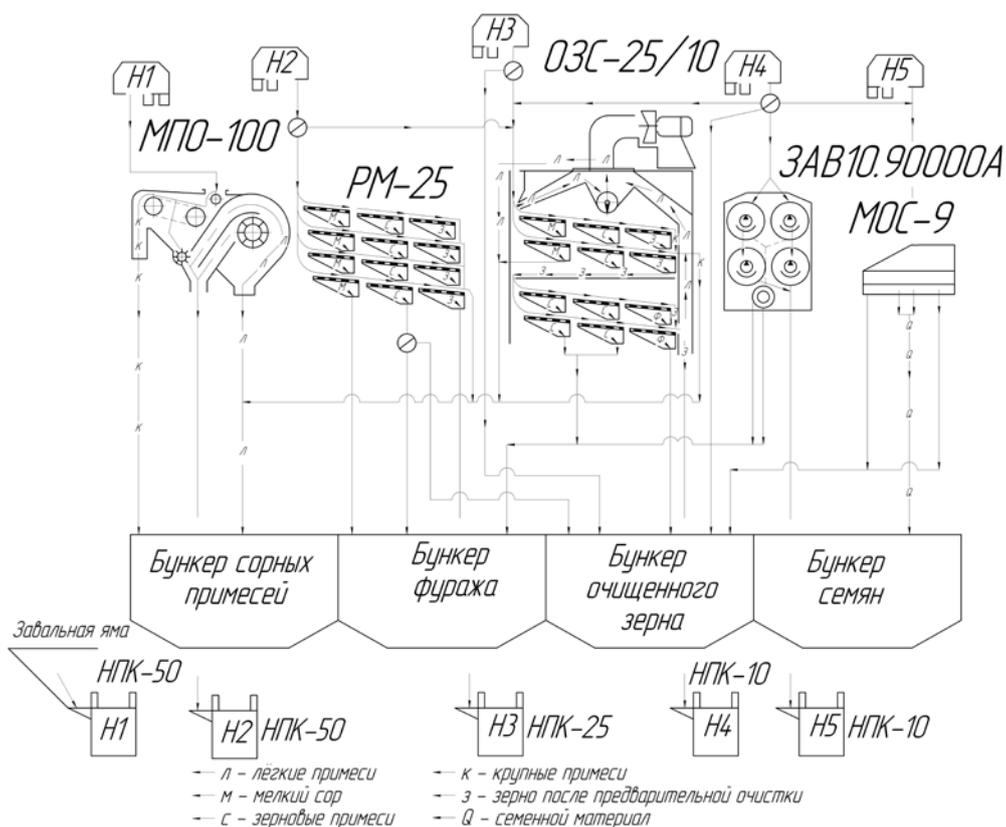


Рис. 3. Функциональная схема семяочистительного агрегата

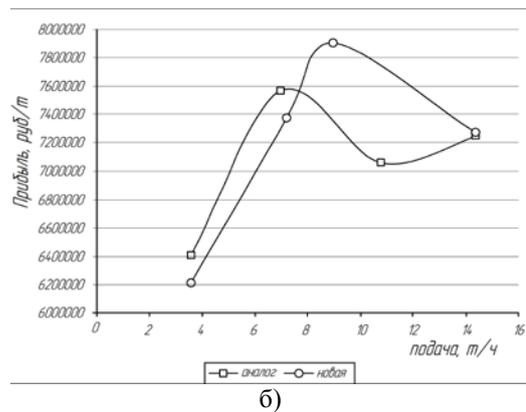
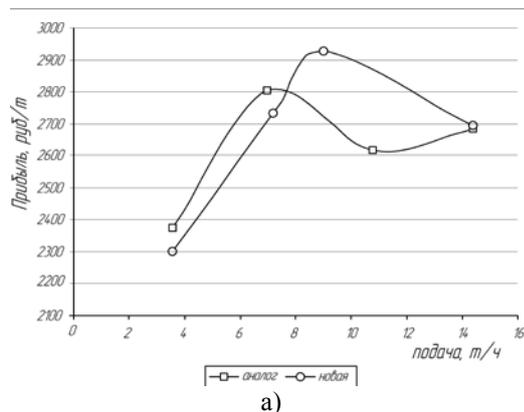


Рис. 4. Экономические показатели:

а) прибыль от очистки семян зерна в агрегате (семена, зерно продовольственное) из тонны исходного зерна;  
 б) прибыль от очистки зерна в агрегате (семена, зерно продовольственное) за период агросрока

## INCREASE THE EFFICIENCY OF SEED CLEANING UNIT

© 2013 A.V. Butovchenko, A.A. Doroshenko

Don State Technical University, Rostov-on-Don

Improved the hi-tech seed cleaning unit, allowing to receive a seed material in one shot of cleanings, incorporating efficient part of primary cleaning and the efficient part of seed cleaning, including air sieve seed cleaning machine with series-parallel configuration of sieve modules, grain grader block and pneumatic table.

Key words: seed cleaning unit, separation, seeds, modeling

Andrey Butovchenko, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.  
 E-mail: Butovchenkoav@yandex.ru  
 Artem Doroshenko, Post-graduate Student. E-mail: Sad133@yandex.ru