

ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, доцента кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса» Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет» Назарова Игоря Васильевича на диссертацию Смотрякова Дмитрия Андреевича «Повышение эффективности процесса формирования субстратных блоков для выращивания грибов путём обоснования параметров и разработки поршневого пресса», представленную к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» в диссертационный совет 35.2.035.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н. И. Вавилова».

Актуальность темы диссертации

Выращивание грибов в России является одним из новых, востребованных направлений сельскохозяйственного производства. Это связано с непрерывно растущим спросом на грибную продукцию, которая обладает высокими вкусовыми и диетическими качествами.

Грибы содержат в своём составе белок, витамины, микроэлементы (калий, железо, цинк, хром), витамины (С, РР), пищевые волокна. В тоже время в их состав входит достаточно низкое количество углеводов и жира. Благодаря своему химическому составу и низкой калорийности, грибы являются ценным пищевым продуктом.

За последние 7 лет промышленное производство грибов в России выросло более чем в 10 раз. Однако, несмотря на рост производства, объём производимой продукции не позволяет удовлетворить спрос на неё.

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, за 2024 год грибоводческими хозяйствами было произведено 140,86 тыс. тонн шампиньонов и 5,5 тыс. тонн вёшенки. Потребление грибов также растёт: с 2018 по 2022 год спрос на грибную продукцию вырос более чем в два раза.

Наряду с шампиньонами, перспективными для выращивания в условиях малых предприятий, фермерских и подсобных хозяйств являются вешенки.

Для выращивания вёшенки можно использовать отходы деревообрабатывающей промышленности (древесная стружка и опилки лиственных пород деревьев), а также отходы сельскохозяйственного производства, стебли, корзинки и лузга подсолнечника, стебли и стержни початков кукурузы, льняная костра, солома злаковых культур, камыш и т.д.

Наибольшее распространение получила технология формирования субстратных блоков из отходов деревообрабатывающей промышленности и сельскохозяйственного производства путём их сжатия в корпусе пресса.

При формировании субстратных блоков важную роль играет применяемое для этих целей прессовое оборудование. Однако в настоящее время практически отсутствует серийно выпускаемое технологическое оборудование для формирования субстратных блоков. Грибоводческие хозяйства для этих целей используют оборудование собственного производства, которое не всегда является эффективным.

Поэтому разработка поршневого пресса для формирования субстратных блоков, обоснование его конструктивных параметров и режимов работы является актуальным направлением исследования.

Достоверность и новизна результатов исследований

Результаты исследований, представленные в диссертационной работе, достоверно подтверждены данными теоретических и экспериментальных исследований, проведённых соискателем. Теоретические исследования выполнены на основании математического анализа и законов классической механики.

Экспериментальные исследования проводились на опытном образце пресса для формирования блоков субстрата для выращивания грибов с использованием существующих ГОСТов и методик, а также разработанных частных методик исследований. Исследования проводились для различных компонентов субстрата. Результаты исследований обрабатывались методами математической статистики и проверены в хозяйственных условиях в ООО «Дерли». На основании данных, полученных в результате эксперименталь-

ных исследований, были получены графические зависимости, описывающие влияние параметров пресса на плотность получаемого блока субстрата, а также усилий затрачиваемы на его формирование. Обоснованы оптимальные параметры пресса для формирования блоков субстрата для выращивания грибов.

Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа изложена на 148 страницах печатного текста, из которых основной текст содержит 120 страниц. Она включает в себя 6 таблиц, 61 рисунок и список литературы из 120 наименований, 5 из которых на иностранном языке. Приложения включают результаты обработки экспериментальных данных, копии патентов на полезную модель и изобретение, а также актов внедрения результатов исследований.

Диссертационная работа изложена и оформлена достаточно грамотно. Имеющиеся в ней выводы аргументированы. Диссертация построена по классической схеме и включает в себя введение, пять глав, заключение, список литературы и приложения.

Диссертация представляет собой завершённую работу и соответствует требованиям ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Имеющийся в ней иллюстрационный материал и таблицы в полной мере отражают материалы исследований, полученные автором. В конце каждого раздела диссертации приведены соответствующие выводы.

Во введении обоснована актуальность темы работы, изложены основные научные положения и приведены отдельные статистические показатели. Сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сведения по реализации результатов исследований, апробации работы и публикаций по ней.

В первой главе «Состояние вопроса, цель и задачи исследований» произведён анализ существующих технологий подготовки субстрата для выращивания грибов и оборудования для формирования субстратных блоков.

На основании анализа существующего технологического оборудования для формирования субстратных блоков разработана их классификационная схема.

Произведён анализ научных исследований процесса формирования субстратных блоков с помощью прессов, обоснованы оптимальные размеры блоков субстрата, сформулированы цель и задачи исследований.

В данной главе диссертационной работы произведено обоснование необходимости разработки поршневого пресса для формирования блоков субстрата для выращивания грибов обеспечивающего необходимую производительность и требуемое качество формируемых блоков субстрата.

Во второй главе «Теоретическое исследование процесса формирования блока субстрата для выращивания грибов поршневым прессом» в соответствии с задачами исследований произведен теоретический анализ усилий взаимодействия рабочих органов предлагаемого пресса, его производительности и энергоёмкости. Представлены общая технологическая схема формирования блока грибного субстрата поршневым прессом и конструктивно-технологическая схема пресса для формирования блоков субстрата для выращивания грибов.

Получены теоретические зависимости для определения мощности, необходимой для привода пресса, его производительности и энергоёмкости процесса формирования блоков субстрата для выращивания грибов.

В третьей главе «Программа и методика экспериментальных исследований» изложены программа и методики экспериментальных исследований по определению физико-механических свойств материалов, используемых для приготовления субстрата; влияния на эффективность работы исследуемого пресса скорости движения поршня, угла сужения камеры прессования и вида прессуемого материала.

Описаны экспериментальная установка, а также применяемые для исследований приборы и оборудование.

В четвёртой главе «Результаты экспериментальных исследований» представлены результаты исследований проводимых в лабораторных и производственных условиях. По результатам исследований были определены: физико-механические свойства сырья, используемого для формирования блоков субстрата, влияние угла сужения камеры сжатия и скорости движения поршня на плотность получаемого блока субстрата при использовании различных видов исходного сырья (солома, лузга подсолнечника, древесная щепа), влияние угла сужения камеры сжатия пресса и скорости движения порш-

ня на усилие, прилагаемое к поршню для трёх видов исходного сырья, проведено исследование влияния скорости движения поршня и угла сужения стенок камеры сжатия на производительность прессы при формировании субстратных блоков для трёх видов исходного сырья.

Проведена оценка сходимости теоретических и экспериментальных исследований подтверждающая их достоверность.

В пятой главе «Технико-экономическая эффективность» представлены результаты расчёта экономической эффективности от использования в производственных условиях предложенной конструкции прессы для формирования субстратных блоков. Экономический эффект достигается за счет роста производительности и повышения качества получаемых блоков субстрата.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность и новизна

На основании полученных в результате исследований данных, представленных в диссертационной работе, соискателем были сформулированы пять задач, в соответствии с которыми были сделаны 7 выводов.

Первый вывод сделан на основе анализа существующих научных исследований, литературных источников и производственного опыта рассматриваемого вопроса формирования субстратных блоков для выращивания грибов. Выявлены недостатки технических средств, применяемых для механизации процесса формирования субстратных блоков. Вывод обоснован материалами первой главы диссертации и частично решает первую задачу исследований.

Второй вывод определяет основное направление совершенствования машин для формования субстратных блоков. Предложена новая конструктивно-технологическая схема прессы, обеспечивающая формирование субстратного блока требуемой плотности и однородности. Данный вывод обладает новизной и также направлен на решение первой задачи исследований.

Третий вывод получен на основе теоретических исследований, в результате которых получены зависимости позволяющие теоретически определить требуемое усилие прессования и необходимую мощность привода, производительность прессы, а также энергоёмкость процесса формирования бло-

ков субстрата. Данный вывод подтверждается материалами теоретических исследований, представленных во второй главе диссертации. Он направлен на решение третьей задачи.

В четвертом выводе даны результаты экспериментальных исследований определяющих характеристики физико-механических свойств исходных материалов для формирования субстратных блоков и решает вторую задачу исследований.

Пятый вывод получен по результатам экспериментальных исследований и устанавливает рациональные значения факторов, при которых плотность формируемого субстратного блока соответствует требуемым показателям качества и требованиям технологии выращивания грибов, определяет значение коэффициента вариации плотности формируемых блоков субстрата. Данный вывод решает четвертую задачу исследований.

Шестой вывод получен по результатам экспериментальных исследований и посвящён обоснованию величины усилия на поршне при рекомендуемых значениях угла сужения камеры прессования и скорости движения поршня, а также определяет производительность пресса для различных наполнителей субстратных блоков. Данный вывод направлен на решение четвертой задачи.

Седьмой вывод определяет экономический эффект, полученный при испытании исследуемого поршневого пресса в ООО «Дерли» Пензенской области. Вывод направлен на решение пятой задачи.

Выводы сформулированы на основании материалов, представленных в диссертационной работе, и являются обоснованными. В работе также изложены рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы исследований.

Достоверность и новизна результатов исследований

Достоверность результатов исследований подтверждена необходимым количеством экспериментов и их высокой степенью точности.

Соискателем выполнен большой объём экспериментальных исследований в лабораторных и производственных условиях. Полученные в результате экспериментальных исследований данные были обработаны методами стати-

стического анализа. Построены графические зависимости исследуемых параметров, проведена оценка сходимости теоретических и экспериментальных исследований.

Достоверность результатов исследований обеспечена корректностью постановки и решения задач с применением общепринятых положений математического анализа и обработки экспериментальных данных с использованием широко распространённых программных пакетов для ПК: «MathCad» и «Excel», хорошей сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Основные результаты исследований достаточно полно опубликованы в 10 печатных работах, из них 2 в изданиях, входящих в перечень ВАК, получены 1 патент на полезную модель и 1 патент на изобретение.

Автореферат в достаточной мере отражает структуру и основное содержание диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. Во введении диссертационной работы желательно указать научную и рабочую гипотезы.

2. Плотность субстрата для выращивания грибов должна быть указана в СИ – кг/м³, а не в г/литр (раздел 1.1, стр. 15).

3. Желательно указать предпочтительную для выращивания грибов форму блока субстрата. Или она не имеет значения?

4. Термин – «выростное помещение» (стр. 16) – это общепринятый или введён автором?

5. На рисунках 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9 – нет выносок, что затрудняет их восприятие.

6. Для каких условий построены графики на рисунке 1.11? Чему равна степень измельчения коры? Какова влажность прессуемого субстрата?

7. В разделе 1.6 при описании оптимальных размеров субстратных блоков приведен их диаметр, а какой должна быть рекомендуемая длина блока?

8. Описание конструкции и принципа работы исследуемого пресса лучше сделать в начале 2 главы.

9. При анализе сил, действующих на субстрат в первом положении (рисунок 2.8) и в третьем положении (рисунок 2.10) необходимо учесть силы сжатия, действующие в поперечном направлении.

10. Если порция прессуемого субстрата в камере прессования «разгоняется», то с каким ускорением? (стр. 45).

11. В формулах необходимо указывать единицы измерения.

12. Какой процент сжатия порции субстрата в каждой секции камеры прессования? Чему равен коэффициент сжатия?

13. Формулу 2.40 целесообразно преобразовать и привести к более упрощённому виду.

14. В выводах по 2 главе целесообразно указать факторы влияющие на процесс формирования блоков субстрата и степень их влияния на этот процесс.

15. При описании экспериментальной установки (3 раздел) целесообразно привести её схему с размещением измерительных приборов и оборудования.

16. В уравнениях регрессии (4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6) необходимо привести единицы измерения.

Заключение

Диссертация Смотрякова Дмитрия Андреевича «Повышение эффективности процесса формирования субстратных блоков для выращивания грибов путём обоснования параметров и разработки поршневого пресса», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки), является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложено новые научно обоснованные технико-технологические решения актуального вопроса формирования блоков субстрата для выращивания грибов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие народного хозяйства нашей страны.

Диссертация соответствует критериям действующего Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (пункты 9, 10, 11, 13 и 14), а её автор Смот-

ряков Дмитрий Андреевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

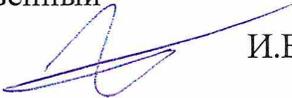
Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент
кафедры «Технологии и средства механизации
агропромышленного комплекса»,
ФГБОУ ВО Азово-Черноморского инженерного
института ФГБОУ ВО «Донской государственной
аграрный университет»

«28» марта 2025 г.

Назаров Игорь Васильевич

Кандидат технических наук по специальности 05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства, доцент кафедры «Технологии и средства механизации агропромышленного комплекса», «Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», 347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Ленина, д. 21; официальный сайт <https://www.achga.ru>; электронный почтовый адрес: niv671@rambler.ru; тел. +7 (918) 512-44-62.

 И.В. Назаров

Подпись, ученую степень и звание

И.В. Назарова подтверждаю.

Секретарь Ученого совета

Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО Донской ГАУ

кандидат экономических наук, доцент





Н.С. Гужвина