

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
(ФГБНУ ВИЭСХ)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ ВИЭСХ
академик РАН

Д.С. Стребков

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Направление подготовки кадров высшей квалификации:

**35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве**

(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

по научной специальности:

**05.20.01 – ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

2015/2016 учебный год

Программа рассмотрена на Ученом совете
Протокол № 06 от 30 марта 2015 года

МОСКВА – 2015 год

ВВЕДЕНИЕ

Поступающие в аспирантуру сдают вступительные экзамены в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования, в том числе по выбранной специальности.

При отсутствии опубликованных научных работ обязательным условием допуска к экзамену по специальности является подготовка реферата, который должен показать готовность поступающего к научной работе. Лица, получившие положительный отзыв на реферат или опубликованные научные работы, допускаются к вступительным экзаменам в аспирантуру.

ТРЕБОВАНИЯ К РЕФЕРАТУ

Вступительный реферат является самостоятельной работой, содержащей обзор состояния сферы предполагаемого исследования. Объем реферата составляет 20-25 страниц печатного текста.

В реферате автор должен продемонстрировать четкое понимание проблемы, знание дискуссионных вопросов, связанных с ней, умение подбирать и анализировать фактический материал, умение сделать из него обоснованные выводы, наметить перспективу дальнейшего исследования и подготовить предложения по предполагаемой теме диссертационного исследования.

ПРОГРАММА

**для подготовки к сдаче вступительного экзамена в аспирантуру по
специальной дисциплине**

05.20.01 – ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Состояние и перспективы комплексной механизации производственных процессов в животноводстве. Новая система машин и характеристика затрат труда на производство основных видов продукции животноводства. Пути дальнейшего повышения производительности труда. Школа академика Горячкина и успешное развитие науки о механизации сельского хозяйства.

1. ЖИВОТНОВОДЧЕСКИЕ ФЕРМЫ И КОМПЛЕКСЫ

Общие понятия. Виды ферм и комплексов, их классификация, производственная характеристика и размеры. Специализация и концентрация

производства продуктов животноводства.

Основы промышленной технологии производства продуктов животноводства. Понятие о технологии как науке о способах переработки сырья (материалов) в полуфабрикаты или готовые изделия (продукты). Поточность — основной принцип организации промышленного производства. Основной производственный поток — воспроизводство. Технологические процессы и операции. Технические средства — аппарат, машина, агрегат, установка, поточная технологическая линия (ПТЛ). Система машин в животноводстве. Комплексная механизация и автоматизация — основной путь повышения производительности труда в животноводстве. Понятие об агропромышленном комплексе в стране.

Инженерно-строительные сооружения и оборудование животноводческих помещений. Типичные схемы механизации в зависимости от принятых на ферме системы и способа содержания, системы кормления и технологии обслуживания животных. Примеры комплексов и их оборудования (стойла, боксы, привязи, станки, батареи и др.). Типы помещений, зоотехнические и ветеринарно-санитарные требования. Проблема охраны природы. Оборудование для создания микроклимата в помещениях. Параметры микроклимата. Системы вентиляции. Машины для проведения ветеринарно-санитарных работ. Требования техники безопасности.

2. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ КОНСЕРВИРОВАНИЯ СТЕБЕЛЬНЫХ КОРМОВ

Механизация работ по содержанию прифермских: долголетних культурных пастбищ (ДКП). Типы ДКП, их инженерное оборудование (стойбища, лагеря, базы, навесы, площадки, скотопрогонные трассы, изгороди, водо- и энергообеспечение). Порядок и режимы использования ДКП. Дождевальные машины.

Механизация работ по выемке и доставке силоса. Поточная организация силосования кормов и система машин. Типовые проекты силосохранилищ.

Механизация работ по выемке и доставке сенажа. Основы технологии сенажирования кормов. Сенажные башни и траншеи. Поточная организация и система машин для сенажирования кормов.

Механизация работ по производству витаминной травяной муки. Основы технологии и система машин. Пункты для производства травяной муки. Агрегаты АВМ-0,65, АВМ-1,5А, ОМК-2, ОНК-1,5. Устройство, технологический процесс. Хранение травяной муки рассыпной и в гранулах. Оборудование ОЗВ-1. Антиоксиданты.

3. МЕХАНИЗАЦИЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КОРМОВ

Способы и агрозоотехнические требования к технологии приготовления кормов. Виды кормов и их характеристика. Понятия: комбикорм, монокорм, многокомпонентные кормовые смеси, БВМД, премиксы, полнорационные корма. Комбикорма.

Механизация измельчения зерновых кормов. Основы теории измельчения, терминология и основные понятия. Расчетные эмпирические формулы для определения удельного расхода энергии на измельчение в зависимости от степени измельчения и величины приращения удельной поверхности. Понятие о разрушающей скорости (по С. В. Мельникову). Экспериментальные методы оценки крупности частиц в степени измельчения зерновых кормов. Способы измельчения зерна и конструкции измельчающих машин.

Теория работы и расчет молотковых дробилок. Применение теории удара акад. В. П. Горячкина к оценке работы деформации. Значение и роль воздушного режима дробилок. Циркуляция материала в камере дробилки. Оптимизация режимов работы дробилки. Классификация молотковых дробилок.

Вальцовые мельницы и плющилки, их назначение и рабочий процесс.

Применение теории подобия и размерностей для анализа и расчета кормоизмельчающих машин. Оптимизация параметров кормоизмельчающих машин методами теории планирования эксперимента.

Механизация измельчения стебельных кормов. Физико-механические свойства грубых и сочных кормов, методы их экспериментального определения.

Машины для измельчения стебельных кормов Соломосилосорезки и измельчители, их устройства рабочий процесс и правила эксплуатации. Теория резания акад. В. П. Горячкина. Три случая резания лезвием. Условия резания со скольжением. Факторы, влияющие на величину удельного сопротивления резанию. Динамика и основное уравнение соломосилосорезки.

Механизация обработок корнеклубнеплодов. Технологические схемы обработки корнеплодов а картофеля. Корнеклубнемойки, корнерезки и пластоизготовители, их устройство, рабочий процесс, режимы работы и правила монтажа и эксплуатации.

Теория резания в применении к описанию рабочего процесса измельчения корнеплодов. Расчет конструктивных параметров и производительности моек, корнерезок и пастоизготовителей.

Технический уход за измельчителями кормов.

4. МЕХАНИЗАЦИИ ВЛАГОТЕПЛОВОЯ И ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ КОРМОВ

4.1. Влаготепловая обработка кормов. Назначение и способы обработки. Агрозоотехнические требования. Обработка зерна горячей водой или паром в варочных котлах ВК-1, ВКС-3 с последующим плющением. Варка и запаривание картофеля и корнеплодов на агрегатах АЗК-3 и ЗПК-4.

Стерилизация пищевых отходов с применением комплекта оборудования КПО-150 на свинооткормочных фермах.

Запаривание соломы с применением смесителей С-12, С-7, АПС-6 и др.

4.2. Процессы химической обработки кормов. Обработка соломы известью (кальцинирование) в установках барабанного типа. Обработка соломы щелочью (каустической содой NaOH) «сухим» способом на прессабрикетировщиках. Обработка соломы аммиачной водой и безводным аммиаком (NH₃). Режимы обработки и оборудование. Требования техники безопасности.

Обогащение грубых кормов высокопротеиновыми добавками (меласса, меласно-карбамидный, водо-карбамидный растворы). Комплект оборудования ОМК-2, смеситель мелассы СМ-1,7, их устройство и работа.

Процессы приготовления кормов химико-биологическими способами. Понятие о производстве кормовых дрожжей. Эффективность применения дрожжей в рационах для разных животных.

5. МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

Технология приготовления сухих, влажных и жидких кормовых смесей. Виды и типовые рецепты кормовых смесей. Структурные схемы поточных технологических линий со смесителями периодического действия и непрерывного действия. Шкала оценки качества смеси.

Оборудование для приготовления кормовых смесей — накопители-питатели, дозаторы, смесители, бункера-накопители.

Механизация дозирования кормов. Классификация способов дозирования и дозаторов. Теория дозирования сыпучих материалов и жидкостей. Микродозаторы. Способы определения допустимых пределов точности дозирования и частоты выбросов величины дозы за пределы допусков. Понятие о технологических допусках. Критериальные уравнения для расчета дозаторов.

Основы теории процесса смешивания. Кинетика процесса. Методы оценки однородности смеси. Классификация способов смешивания и смесителей. Определение энергетических показателей процесса смешивания и расчет конструктивных параметров смесителей кормов. Монтаж и

эксплуатация смесителей.

Механизация производства многокомпонентных брикетированных кормовых смесей. Зоотехнические требования к брикетам. Классификация способов уплотнения кормов. Брикетировщики, их устройство, рабочий процесс. Основы теории процесса уплотнения. Индикаторные диаграммы прессования кормов. Поточные линии брикетирования на базе прессов ОЛК-2 и ПБС-3 «ВИМ».

Расчет показателей технологического режима и метров рабочих органов пресса для гранулирования и брикетирования кормов. Экономическая эффективность поим* нения гранулированных и брикетированных кормов.

6. МЕХАНИЗАЦИЯ РАЗДАЧИ КОРМОВ

Особенности в технологии механизированной раздачи сухих, влажных и жидких кормов. Зоотехнические требования к раздаче кормов разными группам животных и птицы при различных системах содержания и способах кормления. Типичные технологические линии раздачи кормов на птицефабриках, фермах КРС, свинофермах и комплексах.

Основные требования к кормораздатчикам. Классификация кормораздатчиков. Расчет основных технологических показателей и конструктивных параметров стационарных и мобильных кормораздатчиков. Пневмогидравлические установки для раздачи жидких кормов. Кормораздатчики, применяемые на фермах КРС, свинофермах, птицефабриках и зверофермах. Расчет поточной линии раздачи кормов в сочетании с операциями доставки их от мест хранения до выдачи в кормушку.

7. МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ. УДАЛЕНИЯ. ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ НАВОЗА

Технология механизированной уборки, удаления и обработки навоза (помета). Агрозоотехнические и санитарно-гигиенические требования. Технологическая связь между процессами уборки, транспортировки и переработки навоза. Норма выхода навоза и помета при подстилочном и бесподстилочном содержании животных и птиц. Физико-механические и реологические свойства навоза и их влияние на выбор технологии уборки. Технологические схемы и системы машин для уборки навоза и помета.

Механизация уборки навоза на фермах крупного рогатого скота. Классификация навозоуборочных средств. Стационарные механизмы,

применяемые в коровниках и телятниках, их устройство, работа и основы технологического и конструктивного расчета.

Мобильные средства уборки навоза, их характеристика, устройств и работа. Способы удаления навоза от помещений до места складирования или хранения. Сравнительная технико-экономическая оценка способов и средств уборки и удаления навоза.

Механизация уборки и удаления навоза на молочных и откормочных комплексах крупного рогатого скота. Лотковые гидротранспортные навозоуборочные системы, их устройство, работа и методика расчета. Внутреннее оборудование коровников (стойла, привязи, боксы, решетчатые полы, каналы, навозосборники).

Механизация уборки навоза на свинофермах и комплексах. Механизмы для уборки жидкого бесподстилочного навоза из свинарников. Внутреннее оборудование свинарников и способы содержания свиней. Гидравлические системы уборки навоза. Транспортирование навоза от свинарников к местам обработки и хранения.

Особенности уборки навоза на свинокомплексах промышленного типа. Канализация и оборудование очистных сооружений. Поточные линии, их состав и технологические схемы.

Особенности технологии уборки помета в птичниках. Способы содержания птицы и технологические схемы уборки и удаления помета. Средства механизации уборки помета при клеточном и напольном содержании птицы, их устройство, работа и расчет.

8. МЕХАНИЗАЦИЯ ДОЕНИЯ КОРОВ

Технология машинного доения коров. Физиологические основы машинного доения и зоотехнические требования к доильному оборудованию. Биотехническая система: человек – животное; животное - машина — человек. Способы выведения молока из вымени коровы. Режимы работы доильного стакана.

Доильные машины. Понятия — доильный аппарат — рабочий орган доильной машины. Доильные аппараты двух- и трехтактного действия. Взаимодействие в работе пульсатора, коллектора и стаканов. Основные факторы, влияющие на показатели работы доильных аппаратов. Доильная машина и ее основные узлы: вакуум-баллон, регулятор вакуум-насос. Теория работы вакуум-насосов и расчет их расхода.

Доильные установки. Классификация доильных установок. Стационарные доильные установки при доении в ведро и в молокопровод, их устройство, работа, особенности монтажа и эксплуатации. Организация

работы доярок и расчет пропускной способности установки.

Передвижные доильные установки, их устройство и работа.

Доильные установки, применяемые на молочных комплексах для доения коров в специальных залах. Технологические схемы, устройство и работа установок «Елочка», «Тандем» и «Карусель». Техническое обслуживание доильно-молочного оборудования. Техника безопасности. Технологическая оценка доильных установок.

9. МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

Механизация первичной обработки молока. Операции первичной обработки и переработки молока. Санитарные и ветеринарные требования к технологии получения и обработки молока. Прием, очистка и охлаждение молока.

Пастеризаторы молока. Устройств и режимы работы пастеризаторов. Основы теории пастеризации молока. Критерий Пастера. Типы пастеризаторов молока, их устройство и работа. Технологические счеты пастеризаторов молока. Регенерация тепла. Автоматизированные пастеризационные установки типа ОПУ. Активизация молока. Электрические пастеризаторы. Стерилизация.

Охладители молока и холодильные установки. Типы охладителей, их устройство и работа. Основы теории рабочего процесса охладителей. Расчет расхода холода на охлаждение молока. Холодильные машины, их устройство и работа. Техуход. Техника безопасности.

Молочные сепараторы; типы сепараторов, их устройство и работа. Основы теории процесса разделения жидкостей, эмульсий и суспензий. Технологический расчет сепараторов сливоотделителей, молокоочистителей и нормализаторов. Энергетический расчет сепараторов.

Оборудование для учета хранения и транспортирования молока. Молочные насосы, счетчики, емкости, молоко - проводы, их устройство и работа. Техническое обслуживание. Поточные технологические линии.

10. МЕХАНИЗАЦИЯ КУПАНИЯ И СТРИЖКИ ОВЕЦ

Способы машинной стрижки овец и их сравнительная технико-экономическая оценка. Типы стригальных машинок, их устройство, работа и правила эксплуатации. Основы теории работы стригальных машинок.

Оборудование стригальных пунктов. Типы стригальных пунктов: стационарные, передвижные, переносные. Стегальные аппараты, их состав,

устройство, работа и правила эксплуатации. Вспомогательное оборудование пунктов. Поточные технологические линии на стригальных пунктах. Прессы для шерсти. Купочные установки. Техника безопасности.

Типовые проекты стригальных пунктов. Расчет необходимого персонала. Технико-экономические показатели типового пункта.

11. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФЕРМ

Проект животноводческого предприятия.

Генеральный план фермы (комплекса). Предпроектные обоснования, ТЭО. Титульный список.

Планирование текущего строительства. Функциональная структура объекта и его внутренние и внешние связи. Задание на проектирование и порядок его утверждения.

Стадии проектирования.

Организация проектирования. Одностадийное и двухстадийное проектирование (технорабочий проект; технический проект и рабочие чертежи). Технические требования к разработке нестандартного оборудования. Состав проектной Документации. Структурная схема проектной организации. Генеральный проектировщик и специализированные проектные организации. Права, обязанности и ответственность главного инженера проекта (ГИП). Сетевой график и сроки разработки проектно-сметной Документации и прием проекта заказчиком. Типовые проекты ферм и отдельных помещений. Привязка типовых проектов.

Требования к проектированию генерального плана. Санитарно-ветеринарные требования к объемно-планировочным решениям фермы комплексов. Деление территории комплекса на зоны. Главный вход и проходные пункты на территорию производственной зоны. Показатели минимальной плотности застройки. СНиП. Нормы противопожарной безопасности. Озеленение и ограждение участка.

Вертикальная планировка. Секционное, плоскостное и объемное макетирование. Охрана окружающей среды.

Проектирование комплексной механизации производственных процессов.

Общий порядок проектирования поточных линий. Нормы технологического проектирования (НТП-СХ). Передовой производственный опыт эксплуатации поточных технологических линий в животноводстве.

Расчет производительности и показателей надежности поточных технологических линий. Подготовка исходной информации. Конструктивно-

технологические и структурные схемы поточных линий. Выбор оборудования. Промежуточные емкости. Элементы резервирования. Расчет потребного количества и выбор типов машин с учетом системы машин и новейших достижений науки.

Оценка решений и выбор оптимального варианта. Приведенные затраты - как критерии оптимальности.

Проектирование кормоцеха фермы. Исходная информация для проектирования. Варианты рационов и расчет количества кормов, подлежащих обработке. Суточные графики расходования кормов по их видам и группам животных. Годовой объем производства.

Разработка функциональных и структурных схем обработки каждого вида корма и построение общей операционной технологической схемы. Определение максимальной производительности отдельных поточных линий. Расчет количества и выбор оборудования. Расчет потребности воды и пара, электроэнергии. График загрузки машин и оборудования. Циклограмма работы кормоцеха.

Объемно-планировочные решения. Расчет площадей помещений. Компоновка оборудования. Секционный и объемный методы моделирования. Расчет регулирующих емкостей в автоматизированных поточных линиях и обоснование применения средств резервирования. Охрана окружающей среды.

Технико-экономические показатели проектируемого объекта. Техническая документация на технологическую часть проекта. Общий состав проекта.

Проектирование поточной технологической линии доставки и раздачи кормов. Сбор и обработка исходной информации. Расчет объема грузооборота и грузопотока на линии доставки и раздачи кормов. Сетевые модели грузопотоков. Разработка технологических схем. Расчет и выбор необходимого количества машин и оборудования. Особенности расчета стационарной, мобильной и смешанной системы для линии доставки и раздачи кормов. Показатели надежности работы линии. Моделирование транспортных потоков и выбор оптимального варианта. Технико-экономические показатели проектируемой ПТЛ. Оформление технической документации.

Проектирование поточной технологической линии доения коров и первичной обработки молока. Технологические и зоотехнические требования к технологии доения коров и первичной обработки молока.

Объем производства молока на проектируемой ферме, поголовье дойных коров, меры по повышению продуктивности. Разработка технологических схем поточных линий. Расчет основных параметров потока (животных, молока, воздуха, воды). Ритм, плотность, увеличение и

сокращение потока коров. Производительность линии.

Расчет потребного количества доильных аппаратов, станков, одновременно доящихся коров и количества операторов. Расчет основных параметров установки и выбор оборудования для доильных помещений. Компоновка оборудования. Организация труда операторов.

Характеристика потока молока, поступающего на первичную обработку. Разработка технологической схемы обработки молока. Структурный анализ и расчет основных операции линии. Расчет и выбор машин и оборудования линии. Многовариантность решений, выбор оптимального. Надежность работы линии. Расчет потребного количества воды, пара, электроэнергии, холода. Суточные расходные графики. Выбор холодильного и теплотехнического оборудования. Требования охраны труда. Противопожарные мероприятия.

Объемно-планировочные решения доильных помещений и молочной.

Компоновка машин и оборудования. Разработка функциональной и структурной схем АСУТП для центральной молочной животноводческого комплекса.

Технико-экономическая характеристика проекта. Оформление технической документации.

Проектирование поточной технологической линии уборки, удаления и обработки навоза (помета). Зоотехнические требования к механизированной уборке и последующей обработке навоза (помета). Сбор и обработка исходной информации по составу, назначению и размещению производственных помещений на генплане комплекса (фермы).

Разработка технологического процесса уборки, удаления и обработки навоза (помета). Мероприятия по охране природы.

Расчет суточного и годового выхода навоза (помета). Расчет грузооборота и грузовой работы. Особенности уборки, удаления и обработки навоза на молочных свиноводческих, птицеводческих и звероводческих фермах (комплексах). Выбор типа и расчет необходимого количества средств механизации, Оценка многовариантных решений, выбор оптимального варианта.

Разработка функциональной схемы АСУТП, определение и выбор средств автоматического управления и контроля. Графики и циклограммы работы машин и оборудования. Технико-экономические показатели.

Оформление технической документации.

Проектирование поточной технологической линии заготовки силоса (сенажа). Технология и система машин для консервирования свежескошенных растений. Типы хранилищ (башни, траншеи). Типовые

проекты хранилищ. Требования к качеству готового корма.

Расчет основных параметров потока растительной массы с поля в хранилища. Расчет необходимого количества машин и оборудования. Схемы и технические средства для оперативного управления технологическими процессами консервирования стебельных кормов. Организации контроля качества процесса силосования и получаемого корма. Сбор первичной производственной информации и передача ее в ВЦ. Оформление технической документации.

Проектирование заводов и пунктов для производства травяной муки и многокомпонентных брикетированных кормовых смесей. Зоотехнические требования к технологии. Цель и назначение объектов. Техно-экономическое обоснование строительства завода или пункта. Объем производства, состав рациона для брикетирования, организация сырьевой базы, производительность пункта, ритм потока синхронизация работы отдельных участков потока. Расчет потребного количества оборудования. Разработка технологических карт по вариантам решений. Графики и циклограммы работы поточной линии.

Надежность функционирования объекта. Техно-экономические и технологические показатели для оценки получаемых решений и выбор оптимального варианта. Технические средства проведения расчетов. Оформление проектной документации на технологическую часть проекта.

12. ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ

Теоретические основы производственной эксплуатации машин и оборудования на фермах и комплексах. Специфика условий эксплуатации техники в животноводстве. Животноводческий комплекс как вероятностная биотехническая система с непрерывно-циклическим потоком производства продуктов животноводства. В такой системе основную роль играют животные (птицы). Операционная технология механизированных работ в животноводстве и вопросы организации рационального использования техники. Система эксплуатационных показателей для оценки эффективности (надежности, экономичности) и качества работы поточных технологических линий и отдельных машин.

Организация, методы и средства технического обслуживания машин и оборудования на фермах и комплексах.

Посты и пункты ТО. Планирование ТО и расчет количества слесарей-наладчиков.

Инженерно-техническая служба по эксплуатации технологического оборудования на фермах и комплексах. НОТ в животноводстве.

Организация подготовки и повышения квалификации кадров механизаторов в животноводстве.

Оперативное планирование работы инженерно-технической службы. Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) и автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) на комплексах.

Вопросы охраны труда и техники безопасности в животноводстве. Мероприятия по снижению травматизма животных и созданию условий электробезопасности в производственных животноводческих помещениях.

Задача ИТС в обеспечении охраны природы в районе расположения фермы или комплекса.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3-х томах. М.: Колос , 1968 г.
2. Бородин И.Ф., Рысс А.А. Автоматизация технологических процессов. М.: Колос, 1996 г.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Высшая школа, 1998 г.
4. Зангиев А.А., Лышко Г.П., Скороходов А.Н. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: Колос, 1996 г.
5. Зотов Б.И., Курдюмов В.И. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве. М.: Колос, 2000 г.
6. Короткевич А.В. Основы испытаний сельскохозяйственной техники. Мн.: БАТУ, 1998 г.
7. Коваленко Н.Я. Экономика сельского хозяйства с основами аграрных рынков. Курс лекций. М.: Ассоциация ТАНДЕМ: Изд-во ЭКМОС, 1998 г.
8. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М.: Колос, 1994 г.
9. Курчаткин В.В., Тельнов Н.Ф., Ачкасов К.А. и др. Надежность и ремонт машин. М.: Колос, 2000 г.
10. Кутейников В.К., Лосев Н.П., Четвертаков А.В. и др. Механизация работ в садоводстве. М.: Колос, 1983 г., 319 с.
11. Кутьков Г.М. Теория трактора и автомобиля. М.: Колос, 1996 г., 287 с.
12. Коба В.Г., Брагинец Н. В. и др. Механизация и технология

производства продукции животноводства. М.: Колос, 1999 г.

13. Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика. М.: Колос, 2001 г.

14. Личман Г.И., Марченко Н.М. Механика и технологические процессы применения органических удобрений. М: ВИМ, 2001 г.

15. Митков А.Л., Кардашевский С.В. Статистические методы в сельхозмашиностроении. М.: Машиностроение, 1978 г.

16. Основы технологии сельскохозяйственного производства. Земледелие и растениеводство. Под ред. Никляева В.С. М.: Былина, 2000 г.

17. Пехов А.П. Биология с основами экологии. СПб.: Лань, 2000 г.