

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ  
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор академии



А.В.Колмыков

« 27 » декабря 2023 г.

Регистрационный № УД-М-380-23м/уч.

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ  
ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ МАШИН  
И ОБОРУДОВАНИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства  
сельскохозяйственной продукции

2023 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом углубленного высшего образования по специальности 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции (ОСВО 7-06-0812-01-2023), а также учебными планами МД-0812-01-6-23у от 27.04.2023, МЗ-0812-01-6-23у от 27.04.2023.

### **СОСТАВИТЕЛЬ:**

В. И. КОЦУБА, заведующий кафедрой технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

В. А. ЛЕВЧУК, доцент кафедры технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук.

### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

О. В. ГОРДЕЕНКО, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

К. Л. ПУЗЕВИЧ, заведующий кафедрой механизации животноводства и электрификации сельскохозяйственного производства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

кафедрой технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 5 от 14 декабря 2023 г.);

методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 26 декабря 2023 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 4 от 27 декабря 2023 г.).

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Большое значение в создании эффективных технологических процессов имеет умение принимать обоснованное решение по оценке технического уровня машин и оборудования для их выполнения. В научных исследованиях и в практике возникла необходимость выработки объективных показателей для оценки способностей фирм производить продукцию с необходимыми качественными характеристиками.

Задачи, которые решаются при разработке, проектировании и производстве техники и оборудования, требуют от специалистов знаний по устройству сельскохозяйственных машин и оборудования для переработки сельскохозяйственной продукции, порядку их настройки на заданные условия работы, умения контролировать качество изготовления деталей, узлов и машин в целом, обосновывать параметры рабочих органов и режимы технологических процессов, а также владеть методическими и инженерными основами испытаний, современными методами функциональной, энергетической, эксплуатационно-технологической, экономической, инженерной оценок при испытаниях опытных образцов техники и оборудования и их сертификации.

Учебная дисциплина «Методы оценки технического уровня машин и оборудования» – одна из дисциплин специальной подготовки, формирующих у магистрантов компетентность в решении организационно-технических задач по созданию новой техники и оборудования, ее испытаниям, функциональной, энергетической, эксплуатационно-технологической, экономической и инженерной оценок при испытаниях.

**Цель** учебной дисциплины «Методы оценки технического уровня машин и оборудования» – формирование у будущих магистров системы знаний, умений и профессиональных компетенций по организационно-техническим положениям создания новой техники и оборудования, методическим и инженерным основам испытаний, современным методам функциональной, энергетической, эксплуатационно-технологической, экономической, инженерной оценок при испытаниях.

**Задачи** учебной дисциплины – формирование у магистрантов прочных знаний: основных технических нормативных правовых актов и испытаний, общих положений по испытаниям техники и оборудования и порядку проведения испытаний, методик проведения стандартных и сертификационных испытаний техники и оборудования, теоретических основ и методов количественной и качественной оценки технического уровня продукции машиностроения.

Учебная дисциплина «Методы оценки технического уровня машин и оборудования» в учебном плане для специальности 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции является дисциплиной вузовского компонента.

Освоение учебной дисциплины «Методы оценки технического уровня машин и оборудования» базируется на знаниях, полученных при изучении учеб-

ных дисциплины «Статистические методы анализа и планирования эксперимента», а также учебных дисциплин общего высшего образования «Основы моделирования», «Математика», «Теория вероятностей» и др. В свою очередь знания, приобретенные при изучении учебной дисциплины, будут востребованы при изучении таких учебных дисциплин, как «Оптимизация параметров и режимов работы сельскохозяйственных машин в растениеводстве», «Оптимизация параметров и режимов работы машин и оборудования в животноводстве», а также при подготовке магистерской диссертации.

Изучение учебной дисциплины «Методы оценки технического уровня машин и оборудования» обеспечит формирование у магистрантов следующей специализированной компетенции (СК-2): использовать перспективные методы и приемы технической экспертизы машин и оборудования для решения научно-исследовательских и инновационных задач, применять современные методы оценки технического уровня проектируемых машин и оборудования.

В результате изучения учебной дисциплины магистранты должны быть способными проводить стандартные испытания машин и оборудования на стадии их проектирования, а также выполнять их функциональную, энергетическую, эксплуатационно-технологическую, экономическую, инженерную оценку при испытаниях, принимать решения по повышению технического уровня машин и оборудования на стадии проектирования и эксплуатации.

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны **знать** методы испытания машин и оборудования, а также методы оценки их технического уровня, **уметь** составлять планы испытаний машин согласно теме магистерской диссертации, **владеть** методикой функциональной, энергетической, эксплуатационно-технологической, экономической, инженерной оценки машин и оборудования при испытаниях и в процессе эксплуатации.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине магистрант должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

На изучение учебной дисциплины «Методы оценки технического уровня машин и оборудования» согласно учебному плану по специальности 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции для дневной формы обучения отводится всего 108 часов (трудоемкость изучаемой дисциплины составляет 3 зачетные единицы), в том числе 46 часов аудиторных, из них лекции – 16 часов, практические занятия – 30 часов. На самостоятельную работу отводится 62 часа. Учебная дисциплина преподается во 2-м семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

На изучение учебной дисциплины «Методы оценки технического уровня машин и оборудования» согласно учебному плану по специальности

7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции для заочной формы обучения отводится всего 108 часов (трудоемкость изучаемой дисциплины составляет 3 зачетные единицы), в том числе 12 часов аудиторных, из них лекции – 4 часа, практические занятия – 8 часов. На самостоятельную работу отводится 96 часов. Учебная дисциплина преподается на 2-м курсе. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **1. Общие положения по испытаниям и сертификации сельскохозяйственной техники и оборудования**

Испытания как составляющая часть процедуры разработки, постановки на производство и производства техники и оборудования. Испытания и контроль качества продукции, основные термины и определения. Стадии жизненного цикла продукции. Порядок разработки и постановки на производство сельскохозяйственной техники. Основные технические нормативные акты и нормативные документы по созданию новой техники и оборудования. Особенности разработки и постановки на производство сельскохозяйственной техники. Техническое задание на разработку продукции. Изготовление и испытания опытных образцов (опытных партий) продукции. Задачи приемочной комиссии при испытаниях. Понятие о технических условиях, их содержание, виды и особенности.

Основные понятия в области испытаний и сертификации. Виды испытаний и их назначение. Совмещение испытаний разных категорий. Уровни испытаний. Классификация специальных испытаний. Общие положения по организации испытаний и сертификации техники и оборудования. Типовая методика испытаний. Рабочая программа и методика испытаний. Сравнительные испытания. Организация испытаний. Проведение испытаний, обработка результатов опытов и составление отчетности.

### **2. Обеспечение качества испытаний**

Актуальность проблемы обеспечения качества испытаний. Основные понятия системы технического нормирования и стандартизации в области единства измерений. Система обеспечения единства измерений. Основы обеспечения единства измерений при испытаниях. Понятие качества испытаний и его критерии. Нормативно-методическая, техническая и кадровая основы обеспечения качества результатов испытаний. Проверка и аттестация средств измерения и аттестация испытательного оборудования. Системы технического нормирования и стандартизации методов испытаний техники и оборудования. Аттестация испытательных организаций. Испытательный центр сельскохозяйственной техники ГУ «Белорусская МИС».

### **3. Общие принципы процедуры оценки качества технических изделий**

Понятие о качестве и техническом уровне изделий. Укрупненная схема основных этапов процедуры оценки технического уровня. Градация технической продукции по уровню качества. Цель оценки качества продукции. Выбор номенклатуры показателей качества и технического уровня продукции. Выбор аналогов и формирование базовых образцов.

Классификация методов определения значений показателей качества и технического уровня машин и оборудования: по способам получения информации (измерительный, регистрационный, органолептический, расчетный); по ис-

точникам получения информации (традиционный, экспертный, социологический). Методы оценки технического уровня однородной и разнородной продукции. Годная и дефектная продукция. Понятие брака, исправимый и неисправимый брак. Системы показателей качества технических изделий.

#### **4. Оценка функциональных показателей сельскохозяйственной техники**

Агротехническая оценка как метод определения функциональных показателей машин. Агротехнические показатели машин. Общие положения по агротехнической оценке и методы анализа функциональных показателей машины. Этапы агротехнической оценки. Определение условий испытаний. Проведение агротехнической оценки отдельных типов машин: машин для внесения удобрений, машин для обработки почвы. Задачи энергетической оценки. Методы и средства энергетической оценки сельскохозяйственной техники при приемочных испытаниях. Методика проведения испытаний. Показатели энергетической оценки и методы их определения. Методы и устройства для динамометрирования навесных машин и орудий. Оценка топливной экономичности мобильных агрегатов. Обработка результатов измерений и анализ опытных данных.

#### **5. Эксплуатационно-технологическая оценка сельскохозяйственной техники**

Цель эксплуатационно-технологической оценки машин и нормативно-техническая документация на ее проведение. Общие положения по организации эксплуатационно-технологической оценки. Показатели, определяемые при эксплуатационно-технологической оценке, и методы их получения. Обработка результатов измерений. Методика обработки наблюдательных листов. Пример расчета эксплуатационных показателей. Анализ и выводы по результатам эксплуатационно-технологической оценки машин.

#### **6. Оценка надежности техники и оборудования при испытаниях**

Основные понятия, термины и определения в области надежности. Виды испытаний и методы контроля показателей. Экспериментальные методы контроля показателей надежности. Испытания на надежность опытных образцов. Испытания на надежность на этапе серийного производства. Виды работ, выполняемых при испытаниях на надежность. Сбор информации при испытаниях на надежность. Ускоренные испытания на надежность. Стендовые ускоренные испытания. Полигонные ускоренные испытания. Эксплуатационные ускоренные испытания. Требования к методам и техническим средствам ускоренных испытаний на надежность. Методические основы выбора режимов ускоренных испытаний на надежность. Методы контроля режимов испытаний. Оформление и анализ результатов испытаний на надежность.

## **7. Экономическая оценка техники и оборудования**

Цель экономической оценки. Нормативная документация и показатели экономической оценки. Формулы для расчета экономических показателей. Оформление и анализ результатов экономической оценки. Особенности экономической оценки универсальных машин и технологических комплексов.

## **8. Оценка безопасности и эргономичности при испытаниях новой техники**

Цель оценки безопасности и эргономичности новой техники. Требования безопасности и эргономичности техники и оборудования. Методы и виды оценки безопасности, эргономичности. Типовая номенклатура показателей для оценки безопасности и эргономичности мобильных машин, оборудованных рабочим местом. Типовая номенклатура показателей для оценки безопасности и эргономичности мобильных машин, не оборудованных рабочим местом. Типовая номенклатура показателей для оценки безопасности и эргономичности стационарных машин.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма получения высшего образования: *дневная*

№ п/п	Название разделов, тем	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Формы контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	Общие положения по испытаниям и сертификации сельскохозяйственной техники и оборудования	3	1	2	–	6	Сдача работ
2	Обеспечение качества испытаний	4	2	2	–	6	Сдача работ
3	Общие принципы процедуры оценки качества технических изделий	1	1	–	–	4	Устный опрос
4	Оценка функциональных показателей сельскохозяйственной техники	14	4	10	–	20	Сдача работ
5	Эксплуатационно-технологическая оценка сельскохозяйственной техники	6	2	4	–	8	Сдача работ
6	Оценка надежности техники и оборудования при испытаниях	6	2	4	–	6	Сдача работ
7	Экономическая оценка техники и оборудования	6	2	4	–	6	Сдача работ
8	Оценка безопасности и эргономичности при испытаниях новой техники	6	2	4	–	6	Сдача работ
	<b>Итого</b>	<b>46</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>–</b>	<b>62</b>	<b>Зачет</b>

**Форма получения высшего образования: заочная**

№ п/п	Название разделов, тем	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Формы контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	Общие положения по испытаниям и сертификации сельскохозяйственной техники и оборудования	0,5	0,5	–	–	6	Устный опрос
2	Обеспечение качества испытаний	0,5	0,5	–	–	6	Устный опрос
3	Общие принципы процедуры оценки качества технических изделий	0,5	0,5	–	–	4	Устный опрос
4	Оценка функциональных показателей сельскохозяйственной техники	4,5	0,5	4	–	20	Сдача работ
5	Эксплуатационно-технологическая оценка сельскохозяйственной техники	2,5	0,5	2	–	8	Сдача работ
6	Оценка надежности техники и оборудования при испытаниях	0,5	0,5	–	–	6	Устный опрос
7	Экономическая оценка техники и оборудования	2,5	0,5	2	–	6	Устный опрос
8	Оценка безопасности и эргономичности при испытаниях новой техники	0,5	0,5	–	–	6	Устный опрос
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>96</b>	<b>Зачет</b>

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Перечень практических занятий

1. Составление программ и методик испытаний сельскохозяйственных машин и оборудования.
2. Разработка стендов для испытаний сельскохозяйственных машин и оборудования.
3. Оборудование, приборы и датчики для измерений значений параметров и характеристик сельскохозяйственных машин и оборудования.
4. Дифференциальный метод и метод комплексной оценки технического уровня машин и оборудования.
5. Метод интегральной оценки технического уровня машин и оборудования.
6. Метод экспертной оценки технического уровня машин и оборудования.
7. Метод оценки уровня качества разнородной продукции.
8. Определение коэффициента дефектности продукции.
9. Составление карты технического уровня и качества машин и оборудования.
10. Порядок определения функциональных показателей при испытаниях сельскохозяйственных машин и оборудования.
11. Эксплуатационно-технологические испытания сельскохозяйственных машин и оборудования.
12. Испытания сельскохозяйственных машин и оборудования в условиях эксплуатации.
13. Оценка результатов испытаний и погрешности результатов измерений.
14. Техническая экспертиза при испытаниях сельскохозяйственных машин и оборудования.
15. Определение параметров теоретического закона распределения графическими и аналитическими методами.
16. Порядок оценки погрешности при испытаниях сельскохозяйственных машин и оборудования.
17. Анализ отказов машин и оборудования при испытаниях. Определение показателей надежности.
18. Определение показателей и анализ результатов экономической оценки при испытаниях сельскохозяйственных машин и оборудования.
19. Определение эргономических и эстетических показателей машин и оборудования.
20. Определение показателей безопасности машин и оборудования.

### 4.2. Рекомендуемые формы и методы (технологии) обучения

Изучение учебной дисциплины «Методы оценки технического уровня машин и оборудования» предполагает посещение лекций, практических занятий и самостоятельную работу магистрантов.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- компетентностный подход, реализуемый на лекциях, практических занятиях и при самостоятельной работе;
- учебно-исследовательская деятельность, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при выполнении конкретных заданий на практических занятиях и при самостоятельной работе.

#### **4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы**

Объем самостоятельной работы магистрантов по учебной дисциплине должен соответствовать реальному бюджету времени обучающегося, выделяемого на данный вид работы.

Самостоятельная работа может быть организована как самообразование вне аудитории в удобное для магистранта время или как контролируемая преподавателем работа, при этом преподаватель оказывает методическую помощь, проводит индивидуальные консультации.

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться для изучения основной и дополнительной литературы; выполнения расчетов; решения задач; выполнения исследовательских и творческих заданий; подготовку сообщений, тематических докладов, рефератов, презентаций; составления обзора научной (научно-технической) литературы по заданной теме; составления тестов. Контроль качества самостоятельной работы осуществляется в рамках контрольных мероприятий по учебной дисциплине.

Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо наличие учебной, справочной, методической литературы и ее перечня; учебно-методического комплекса, в том числе электронного, наглядных пособий, мультимедийных, видеоматериалов, заданий, тестов.

#### **4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций**

Диагностирование знаний и компетенций магистранта (контроль знаний) осуществляется следующим образом. При выполнении практических работ магистранты защищают каждую работу.

Формой контроля изучения теоретического курса является зачет, а для текущего контроля процесса изучения расчетного курса и стимулирования равномерной работы в течение семестра выполняется устный опрос.

#### 4.5. Критерии оценок результатов учебной деятельности

Учебная деятельность оценивается с использованием следующих критериев:

##### **Зачтено:**

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Методы оценки технического уровня машин и оборудования»;
- использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- активная самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

##### **Не зачтено:**

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- пассивность на лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

#### 4.6. Литература

##### *Основная*

1. Лиханов, В. А. Испытания двигателей внутреннего сгорания и топливной аппаратуры дизелей: учеб. пособие / В. А. Лиханов, Р. Р. Девятьяров. – 4-е изд., испр. и доп. – Киров: Вятская ГСХА, 2010. – 106 с.

2. Вахламов, В. К. Автомобили: Эксплуатационные свойства: учебник / В. К. Вахламов. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 238 с.
3. Соломахо, В.Л. Основы стандартизации, допуски, посадки и технические измерения: учебник / В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович. – Минск: Дизайн ПРО, 2004. – 296 с.
4. Набоких, В.А. Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник для студентов высш. учеб. заведений / В. А. Набоких. – М.: Академия, 2003. – 253 с.
5. Никифоров, А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие / А. Д. Никифоров. – М.: Высш. шк., 2000. – 510 с.
6. Короткевич, А.В. Основы испытаний сельскохозяйственной техники: учеб. пособие для студ. с.-х. вузов / А. В. Короткевич. – Минск: БАТУ, 1998. – 442 с.

### *Дополнительная*

1. Дивин, А. Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учеб. пособие. В 5 ч. / А. Г. Дивин, С. В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – Ч. 1. – 104 с.
2. Эксплуатационные свойства мобильных агрегатов: учеб. пособие / Н. В. Костюченков, А. М. Плаксин; под ред. А. М. Плаксина. – Астана: КАТУ им. Сейфуллина, 2010. – 204 с.
3. Балакин, В. А. Испытания сельскохозяйственных машин: курс лекций / В. А. Балакин, А. А. Иванов. – Гомель: Гомельский ГТУ имени П. О. Сухого, 2008. – 104 с.
4. Канне, М. М. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учеб. пособие / М. М. Канне, Б. В. Иванов, В. Н. Корешков, А. Г. Схиртладзе. – СПб.: Питер, 2008. – 560 с.
5. Карташевич, А. Н. Испытания двигателей внутреннего сгорания: лекция / А. Н. Карташевич, А. А. Рудашко. – Горки: БГСХА, 2007. – 31 с.
6. Надежность технических систем: конспект лекций / сост. А. А. Андросов. – Ростов н/Д: ДГТУ, 2007. – 28 с.
7. Технологический полигон (цели, задачи, организация, эксперименты, методология). – Жодино: [б. и.], 2006. – 41 с.
8. Надежность технических систем: курс лекций / В. С. Ивашко, В. В. Кураш, П. Е. Круглый. – Минск: БГАТУ, 2003. – 153 с.
9. Боровиков, С. М. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности: конструкторская документация / С. М. Боровиков. – Минск: Дизайн ПРО, 1998. – 336 с.
10. Хайлис, Г. А. Исследования сельскохозяйственной техники и обработка опытных данных / Г. А. Хайлис, М. М. Ковалев. – М.: Колос, 1994. – 169 с.
11. Ильичев, А. В. Эффективность проектируемой техники: основы анализа / А. В. Ильичев. – М.: Машиностроение, 1991. – 336 с.

12. Автомобили. Испытания: учеб. пособие / В. М. Беляев [и др.]; ред.: М. С. Высоцкий, А. И. Гришкевич. – Минск: Вышэйш. шк., 1991. – 187 с.
13. Литвинов, А. С. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств: учебник / А. С. Литвинов. – М.: Машиностроение, 1989. – 240 с.
14. Сухаренко, В. И. Организация и проведение испытаний сельскохозяйственной техники: Опыт Центральной машиноиспытательной станции / В. И. Сухаренко, Н. И. Верещагин, В. Д. Василевский [и др.]. – Вып. 2. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 112 с.
15. Шаров, Н. М. Эксплуатационные свойства машинно-тракторных агрегатов: учеб. пособие / Н. М. Шаров. – М.: Колос, 1981. – 240 с.
16. Испытания сельскохозяйственной техники. – М.: Машиностроение, 1979. – 288 с.

### *Технические нормативные правовые акты*

1. ГОСТ 15.309-98. Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения. – Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Минск, 2002. – 13 с.
2. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – Введ. 1982-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 26 с.
3. ГОСТ 27388-87. Эксплуатационные документы сельскохозяйственной техники. – Введ. 1988-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 24 с.
4. ГОСТ 28714-2007. Машины для внесения твердых минеральных удобрений. Методы испытаний. – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартиформ, 2009. – 44 с.
5. ГОСТ 28301-2007. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. – Введ. 2010-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 36 с.
6. ГОСТ 54779-2011. Комбайны кукурузоуборочные. Методы испытаний. – Введ. 2012-03-01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 32 с.
7. ГОСТ 54782-2011. Машины кормоуборочные. Методы испытаний. – Введ. 2012-03-01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 46 с.
8. ГОСТ 54781-2011. Машины для уборки картофеля. Методы испытаний. – Введ. 2012-03-01. – М.: Стандартиформ, 2012. – 32 с.
9. СТБ 1218-2000. Разработка и постановка продукции на производство. Термины и определения. – Введ. 2000-07-01. – Минск: Госстандарт, 2000. – 36 с.
10. СТБ 1578-2005. Техника сельскохозяйственная. Разработка и постановка на производство. – Введ. 2005-10-10. – Минск: Госстандарт, 2005. – 16 с.
11. СТБ 1215-2000. Авторский надзор в процессе производства и эксплуатации продукции. Организация и проведение. – Введ. 2000-07-01. – Минск: Госстандарт, 2005. – 8 с.
12. СТБ 1080-2011. Порядок выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию научно-технической продукции. – Введ. 2012-02-01. – Минск: Госстандарт, 2011. – 22 с.

13. СТБ 1616-2011. Техника сельскохозяйственная. Показатели надежности. – Введ. 2011-09-01. – Минск: Госстандарт, 2011. – 15 с.
14. ТКП 070-2007 (02150) (СТО АИСТ 10 8.22-2003) Сельскохозяйственная техника. Комбайны зерноуборочные. Правила установления показателей назначения. – Введ. 15.06.2007. – Минск: БелГИСС, 2007. – 12 с.
15. ТКП 071-2007 (02150) (СТО АИСТ 10 8.24-2003) Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки кукурузы. Правила установления показателей назначения. – Введ. 15.06.2007. – Минск: БелГИСС, 2007. – 12 с.
16. ТКП 072-2007 (02150) (СТО АИСТ 4.1-2004) Сельскохозяйственная техника. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 15.06.2007. – Минск: БелГИСС, 2007. – 44 с.
17. ТКП 073-2007 (02150) (СТО АИСТ 4.3-2004) Сельскохозяйственная техника. Машины и орудия для обработки пропашных культур. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 15.06.2007. – Минск: БелГИСС, 2007. – 52 с.
18. ТКП 078-2007 (02150) (СТО АИСТ 10 5.6-2003) Сельскохозяйственная техника. Машины посевные и посадочные. Правила установления показателей назначения. – Введ. 10.10.2007. – Минск: БелГИСС, 2007. – 40 с.
19. ТКП 079-2007 (02150) (СТО АИСТ 10 4.6-2003) Сельскохозяйственная техника. Машины почвообрабатывающие. Правила установления показателей назначения. – Введ. 10.10.2007. – Минск: БелГИСС, 2007. – 32 с.
20. ТКП 080-2007 (02150) (СТО АИСТ 4.2-2004) Сельскохозяйственная техника. Машины и орудия для поверхностной и мелкой обработки почвы. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 10.10.2007. – Минск: БелГИСС, 2007. – 44 с.
21. ТКП 082-2007 (02150) (СТО АИСТ 7.3-2004) Сельскохозяйственная техника. Машины для транспортирования и внесения жидких удобрений. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 10.10.2007. – Минск: БелГИСС, 2007. – 56 с.
22. ТКП 136-2008 (02150) (СТО АИСТ 8.2-2004) Сельскохозяйственная техника. Косилки и косилки-плющилки. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 30.08.2008. – Минск: БелГИСС, 2008. – 36 с.
23. ТКП 148-2008 (02150) (ОСТ 10 1.1-98) Испытания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья. Основные положения. – Введ. 01.02.2009. – Минск: БелГИСС, 2009. – 24 с.
24. ТКП 150-2008 (02150) (СТО АИСТ 8.9-2004) Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки льна. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.02.2009. – Минск: БелГИСС, 2009. – 52 с.
25. ТКП 152-2008 (02150) (ОСТ 10.19.1-99) Сельскохозяйственная техника. Раздатчики кормов. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.02.2009. – Минск: БелГИСС, 2009. – 32 с.

26. ТКП 194-2009 (02150) (ОСТ 10 2.1-97) Сельскохозяйственная техника. Испытания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья. Техническая экспертиза. – Введ. 01.01.2010. – Минск: ГУ «Белорусская МИС», 2010. – 32 с.

27. ТКП 195-2009 (02150) (СТО АИСТ 23.6-2006) Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки трав и силосных культур с измельчением для приготовления влажного и сухого корма. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.01.2010. – Минск: ГУ «Белорусская МИС», 2010. – 56 с.

28. ТКП 196-2009 (02150) (СТО АИСТ 8.1-2006) Сельскохозяйственная техника. Комбайны зерноуборочные. Методы испытаний. – Введ. 01.01.2010. – Минск: ГУ «Белорусская МИС», 2010. – 48 с.

29. ТКП 273-2010 (02150) (СТО АИСТ 19.2-2008) Сельскохозяйственная техника. Машины и оборудование для приготовления кормов. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, 2011. – 48 с.

30. ТКП 274-2010 (02150) (ГОСТ Р 52759-2007) Сельскохозяйственная техника. Машины для внесения твердых органических удобрений. Порядок определения показателей. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, 2011. – 40 с.

31. ТКП 275-2010 (02150) (ГОСТ Р 52758-2007) Сельскохозяйственная техника. Погрузчики и транспортеры сельскохозяйственного назначения. Порядок определения показателей. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, 2011. – 56 с.

32. ТКП 276-2010 (02150) (ГОСТ Р 52757-2007) Сельскохозяйственная техника. Машины свеклоуборочные. Порядок определения показателей. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, 2011. – 40 с.

33. ТКП 277-2010 (02150) (СТО АИСТ 8.5-2006) Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки и послеуборочной обработки картофеля. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, 2011. – 48 с.

34. ТКП 278-2010 (02150) (СТО АИСТ 23.5-2008) Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки сена и соломы. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, 2011. – 40 с.

35. ТКП 279-2010 (02150) (СТО АИСТ 10 8.23-2003) Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки сахарной свеклы. Правила установления показателей назначения. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, 2011. – 20 с.

36. ТКП 282-2010 (02150) (СТО АИСТ 2.8-2007) Сельскохозяйственная техника. Надежность. Порядок определения показателей. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, г. Минск ГУ «Белорусская МИС», 2011. – 50 с.

37. ТКП 285-2010 (02150) (СТО АИСТ 28.1-2008) Сельскохозяйственная техника. Очистители и охладители молока. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2011. – Минск: БелГИСС, 2011. – 24 с.

38. ТКП 324-2011 (02150) (ГОСТ Р 53053-2008) Сельскохозяйственная техника. Опрыскиватели. Порядок определения показателей. – Введ. 01.06.2012. – Минск: БелГИСС, 2012. – 48 с.

39. ТКП 325-2011 (02150) (СТО АИСТ 13.1-2005) Сельскохозяйственная техника. Транспортные средства. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2012. – Минск: БелГИСС, 2012. – 20 с.

40. ТКП 326-2011 (02150) (СТО АИСТ 32.3-2007) Сельскохозяйственная техника. Комплекты машин и оборудования для молочно-товарных ферм. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2012. – Минск: БелГИСС, 2012. – 36 с.

41. ТКП 333-2011 (02150) (СТО АИСТ 8.13-2005) Сельскохозяйственная техника. Машины для уборки и первичной обработки кукурузы. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2012. – Минск: БелГИСС, 2012. – 40 с.

42. ТКП 396-2012 (02150) (СТО АИСТ 32.1-2007) Сельскохозяйственная техника. Комплекты машин и оборудования для выращивания и откорма крупного рогатого скота. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2013. – Минск: ГУ «Белорусская МИС», 2013. – 32 с.

43. ТКП 400-2012 (02150) (СТО АИСТ 25.1-2008) Сельскохозяйственная техника. Установки доильные для коров. Порядок определения функциональных показателей. – Введ. 01.06.2013. – Минск: ГУ «Белорусская МИС», 2013. – 48 с.

44. ТКП 583-2015 (33170) Сельскохозяйственная техника. Порядок оценки неопределенности (погрешности) при испытаниях сельскохозяйственной, мелиоративной, дорожно-строительной техники и тракторов. – Введ. 01.06.2016. – Минск: ГУ «Белорусская МИС», 2016. – 66 с.

45. ТКП 626-2018 (33150) Порядок разработки и постановки продукции на производство. – Введ. 01.01.2019. – Минск: БелГИСС, 2019. – 36 с.