

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра «Энергетические средства и технический сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Разработчик: к.т.н., доц. Берденников Евгений Алексеевич

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические средства и технический сервис» 20.02.25, протокол № 6.

Зав. кафедрой: к.т.н., доц. Бирюков Александр Леонидович

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета 20.02.25, протокол № 6.

Председатель методической комиссии: к.т.н., доц. Берденников Евгений Алексеевич.

1 Цель и задачи дисциплины

Цель - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологии машиностроения.

Задачи:

- изучение исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
- освоение методик выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов;
- изучение технологической документации и оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;
- изучение средств и способов контроля качества материалов, готовой машиностроительной продукции.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Технология машиностроения» относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки магистратуры 15.04.02 Технологические машины и оборудование. Индекс по учебному плану – Б1.О.07.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Технология машиностроения», должно относиться следующее:

- знание современных способов получения материалов и заготовок;
- знание сущности явлений, происходящих в материале при механической обработке;
- знание методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества;
- знание системы допусков и посадок;
- умение выбирать рациональный способ и режимы обработки деталей, инструмент и оборудование;
- владение методами и средствами измерения геометрических параметров деталей;
- владение методами контроля качества материалов.

Освоение учебной дисциплины «Технология машиностроения» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин бакалавриата, как «Инженерная графика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация». Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для подготовки к итоговой аттестации.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительных профессиональных программ; научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения; проектирования машиностроительных производств, их основного и вспомогательного оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем машиностроительных производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации;

разработки средств и методов испытаний и контроля качества машиностроительной продукции);

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на перерабатывающих предприятиях; проектирования пищевых и перерабатывающих производств, их основного и вспомогательного оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем пищевых и перерабатывающих производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации; разработки средств и методов испытаний и контроля качества продукции). В рамках освоения образовательной программы выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: – производственно-технологический; – научно-исследовательский.

Объекты профессиональной деятельности выпускников: машины и оборудование различных комплексов и машиностроительных производств, технологическое оборудование; вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика; технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения; производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий; средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий; нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации, методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4. Способность разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ИД-1 _{ОПК-4} . Демонстрация знаний основ проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин. ИД-2 _{ОПК-4} . Разработка технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин. ИД-3 _{ОПК-4} . Владение средствами разработки документации на технологические процессы изготовления деталей и сборки машин.
ОПК-11. Способность разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	ИД-1 _{ОПК-11} . Разработка методов стандартных испытаний по определению физикомеханических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании. ИД-2 _{ОПК-11} . Знание основных методов определения внешних нагрузок и внутренних усилий в элементах машин и конструкций. ИД-3 _{ОПК-11} . Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.
ПК-12.	ИД-1 _{ПК-12} . Анализ технологичности конструкции

Способность обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий	<p>машиностроительных изделий ИД-2_{ПК-12}. Качественная и количественная оценка технологичности конструкции машиностроительных изделий.</p> <p>ИД-3_{ПК-12}. Разработка предложений по изменению конструкции изделий с целью повышения их технологичности.</p>
---------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4 Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

4.1 Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего очно	Семестр (очно)
		2
Аудиторные занятия (всего)	26	26
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	145	145
Вид промежуточной аттестации		Экзамен
часы	9	9
Общая трудоемкость, часы	180	180
Зачетные единицы	5	5

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Основные положения и понятия в технологии машиностроения.

Технологическая подготовка производства: основные понятия и определения. Выбор заготовок и припуски на обработку. Базирование и базы в машиностроении. Точность механической обработки. Качество обработанной поверхности. Технологичность конструкций деталей машин.

Раздел 2. Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.

Порядок проектирования технологических процессов механической обработки. Маршрутная и операционная технологии. Типизация технологических процессов в машиностроении. Основы технического нормирования. Изготовление типовых деталей технологических машин и оборудования пищевых производств.

Раздел 3. Основы проектирования технологических процессов сборки.

Основные понятия о технологических процессах сборки. Сборка типовых соединений. Механизация и автоматизация сборочных работ.

4.3 Разделы учебной дисциплины и виды занятий.

№ п.п.	Наименование раздела учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные работы	СРС	Конт роль	Всего
1	Основные положения и понятия в технологии машиностроения.	4	8	50	3	65

2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	4	8	50	3	65
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	2	-	45	3	50

5 Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции		Профессиональные компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-4	ОПК-11	ПК-12	
1	Основные положения и понятия в технологии машиностроения.	+	+	+	3
2	Основы проектирования технологических процессов механической обработки деталей резанием.	+	+	+	3
3	Основы проектирования технологических процессов сборки.	+	+	+	3

6 Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий: всего – 26 часов, в том числе лекций – 10 часов, лабораторных работ – 16 часов.

46% – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии и тема занятия	Кол-во часов
2	Лекция	Лекции – визуализации с использованием электронных плакатов производства ООО НПП «Учтех-Профи»; приложения Microsoft Office Power Point.	10
2	ЛР	Промежуточное тестирование с использованием ЭВМ.	2
ВСЕГО:			14

7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

При изучении дисциплины «Технология машиностроения» самостоятельная работа студентов в основном реализуется в форме следующих расчетно-графических заданий:

- разработка технологического маршрута изготовления детали;
- определение элементов режима резания и силовых характеристик процесса резания при изготовлении детали;
- определение норм времени и технико-экономических показателей при изготовлении детали;

- оформление технологической документации на технологические процессы механической обработки деталей и сборки машин.

Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлено в п.8 рабочей программы. Контроль выполнения расчетно-графического задания осуществляется путем его индивидуальной защиты.

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Технология машиностроения как наука.

Изделия машиностроительного производства.

Производственный состав машиностроительного предприятия.

Производственный и технологический процессы.

Элементы технологического процесса.

Типы производства.

Поточный и непоточный методы работы.

Выбор заготовки. Методы определения припусков на механическую обработку.

Базирование и базы в машиностроении. Какие бывают базы. Выбор баз.

Правило шести точек. Принципы постоянства и совмещения баз.

Качество обработанной поверхности. Виды неровностей. Параметры шероховатости.

Методы построения технологических процессов.

Конструктивно-технологическая классификация деталей.

Типизация технологических процессов и групповой метод наладки станков.

Порядок проектирования технологического процесса.

Технологичность конструкций деталей и машин. Показатели технологичности.

Разработка маршрутной и операционной технологий. Технологическая документация.

Выбор режущего инструмента и режимов резания.

Основы технического нормирования.

Изготовление основных деталей технологических машин и оборудования пищевых производств.

Проектирование технологического процесса сборки узлов и агрегатов.

7.3 Примерные тестовые задания для экзамена

Суть маршрутной технологии заключается

1. В определении последовательности выполнения операций
2. В составлении схемы грузопотоков деталей, узлов и агрегатов в процессе их изготовления
3. В определении последовательности технологических переходов
4. В составлении графиков загрузки цехов машиностроительного предприятия

Суть операционной технологии заключается

1. В определении последовательности выполнения операций
2. В составлении схемы грузопотоков деталей, узлов и агрегатов в процессе их изготовления
3. В определении последовательности технологических переходов
4. В составлении графиков загрузки цехов машиностроительного предприятия

Какой параметр оценивает машину (деталь) по возможности оптимального использования материалов, средств и времени при ее изготовлении

1. Надежность
2. Универсальность
3. Технологичность
4. Унифицированность

Какой из перечисленных показателей не является показателем технологичности

1. Трудоемкость изготовления деталей

2. Конструктивная (удельная) материалоемкость
3. Технологическая себестоимость
4. Обрабатываемость материалов резанием

Что не является частью технологического процесса изготовления машин

1. Разработка маршрутной и операционной технологий
2. Разработка конструкторской документации
3. Анализ технологичности конструкций деталей
4. Выбор метода получения заготовки

Если на группу сходных по конструктивно-технологическим признакам деталей разрабатывается один технологический процесс, то такой принцип является принципом

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. Унификации | 2. Технологичности |
| 3. Типизации | 4. Концентрации |

Какой метод построения технологического процесса предусматривает операции, содержащие простые и легко выполняемые работы, но при этом требуются большие производственные площади

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Концентрации | 2. Дифференциации |
| 3. Унификации | 4. Серийности |

Какой метод построения технологического процесса предусматривает включение в одну операцию возможно большего объема обработки

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Концентрации | 2. Дифференциации |
| 3. Унификации | 4. Серийности |

Какой параметр не характеризует качество поверхности, обработанной резанием

- | | |
|------------------|----------------|
| 1. Шероховатость | 2. Волнистость |
| 3. Твердость | 4. Пористость |

Если при возможно большем числе операций используется одна и та же база, то такой принцип называется принципом

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Совмещения баз | 2. Перемены баз |
| 3. Постоянства баз | 4. Свободного выбора баз |

Если в качестве технологических баз используются конструкторские базы, то такой принцип называется принципом

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1. Совмещения баз | 2. Постоянства баз |
| 3. Перемены баз | 4. Свободного выбора баз |

Правило шести точек используется для

1. Придания детали определенного положения в приспособлении
2. Определения погрешности базирования
3. Проверки сцепляемости косозубых зубчатых колес
4. Проверки сцепляемости прямозубых зубчатых колес

Придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка называется

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. Координирование | 2. Выравнивание |
| 3. Базирование | 4. Тарировка |

Общий припуск на механическую обработку равен

1. Разности максимального и минимального припусков
2. Сумме операционных припусков

3. Разности максимального и номинального припусков
4. Среднему значению операционных припусков

В каком производстве наиболее рационально использовать универсальные станки

1. В серийном
2. В массовом
3. В крупносерийном
4. В единичном

Тип производства характеризуется коэффициентом

1. Закрепления операции
2. Цикличности
3. Серийности
4. Оперативности

Часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении заготовки - это

1. Позиция
2. Установ
3. Технологический переход
4. Вспомогательный переход

Изделия вспомогательного производства - это продукция, предназначенная для

1. Обслуживания изготовленных машин в процессе их дальнейшей эксплуатации
2. Собственных нужд предприятия
3. Производства других изделий
4. Реализации торговым организациям

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература:

1. Погонин А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: учебник/ А.А. Погонин, А.А. Афанасьев, И.В. Шрубченко. – Электрон. дан. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 530 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1045711>.

2. Клепиков В.В. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Клепиков [и др.]. – Электрон. дан. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 295 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1037766>.

3. Берденников Е.А. Проектирование технологического процесса механической обработки конструкционных материалов резанием [Электронный ресурс]: учеб. - методич. пособ./ [Е.А. Берденников]: Вологодская ГМХА. – 2015. – 104 с. – Внешняя ссылка: <https://molochnoe.ru/ebs/notes/943/download>.

8.2 Дополнительная литература:

1. Скворцов В.Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Скворцов. – Электрон. дан. – М.: Инфра-М, 2019. – 330 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1021796>.

2. Петухов С.В. Справочник мастера машиностроительного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Петухов. – Электрон. дан. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 352 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=10491483>.

3. Федоренко М.А. Технология сельскохозяйственного машиностроения [Электронный ресурс]: учебник/ М.А. Федоренко [и др.]. – Электрон. дан. – М.: Инфра-М, 2018. – 467 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=930317>.

8.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional , Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

В т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С:Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

В т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа: <http://window.edu.ru/>
- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступ: <http://gtexam.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Научометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcx.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znaniy.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Токарные станки 16К20, 1А62.

Фрезерный станок 6Р81.

Универсальная делительная головка УКДГ-Д-250.

Набор дисковых модульных фрез.

Набор резцов (проходных, отрезных, резьбовых).

Набор средств измерений (линейки, штангенциркули, микрометры, индикаторы).

Набор приспособлений для проверки токарно-винторезного станка на точность.

Стенд «Изучение конструкции токарно-винторезного станка».

Стенд «Изучение кинематики токарно-винторезного станка».

10 Карта компетенций дисциплины

Технология машиностроения					
Цель дисциплины		формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области технологии машиностроения			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> - изучение исходных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - освоение методик выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов; - изучение технологической документации и оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий; - знакомство со средствами автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств; - изучение средств и способов контроля качества материалов, готовой машиностроительной продукции. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-4	ОПК-4. Способность разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	<p>ИД-1_{ОПК-4}. Демонстрация знания основ проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.</p> <p>ИД-2_{ОПК-4}. Разработка технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.</p> <p>ИД-3_{ОПК-4}. Владение средствами разработки документации на технологические процессы изготовления деталей и сборки машин.</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): демонстрация знания основ проектирования технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): разработка технологических процессов механической обработки деталей и сборки машин.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): владение средствами разработки документации на технологические процессы изготовления деталей и сборки машин.</p>
ОПК-11	ОПК-11. Способность разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и	<p>ИД-1_{ОПК-11}. Разработка методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.</p> <p>ИД-2_{ОПК-11}. Знание основных методов определения внешних нагрузок и внутренних усилий в элементах</p>	<p>Лекции</p> <p>Лабораторные работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): разработка методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): знание основных методов определения внешних нагрузок и внутренних усилий в элементах машин и конструкций.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере</p>

	технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	машин и конструкций. ИД-3 _{ОПК-11} . Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.			профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.
ПК-12	ПК-12. Способность обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий	ИД-1 _{ПК-12} . Анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий. ИД-2 _{ПК-12} . Оценка качественно и количественно технологичности конструкции машиностроительных изделий. ИД-3 _{ПК-12} . Разработка предложений по изменению конструкции изделий с целью повышения их технологичности.	Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	<i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): анализ технологичности конструкции машиностроительных изделий. <i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): оценка качественно и количественно технологичности конструкции машиностроительных изделий. <i>Высокий</i> уровень (отлично): разработка предложений по изменению конструкции изделий с целью повышения их технологичности.