

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИ ТРУДОВЕ

на гл. ас. д-р инж. Константин Стефанов Чукалов за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“ в професионално направление: 5.1. Машинно инженерство, специалност "Автоматизация на инженерния труд и системи за автоматизирано проектиране" за нуждите на катедра "Машиностроителна техника и технологии" към Технически университет - София, филиал Пловдив.

За участие в конкурса са представени 30 научни публикации и книга на базата на ОНС "доктор" покриващи съответните минимални изисквания. От тях 17 научни публикации в съавторство са публикувани в специализирани научни издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus). 10 от тези публикации са включени като равностойни на монографичен труд. Представени са и 9 научни труда в съавторство и 4 самостоятелни, публикувани в реферирани списания с научно рецензиране.

Всички изброени по-горе публикации не са представени в процедурата за ОНС „доктор“

***Забележка:** Поредността на резюметата на представените материали съответства на поредността на публикациите от списъка на научните трудове за участие в конкурса.

В4.1. ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА 3D ПЕЧАТА ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА РАЗМЕРНАТА ТОЧНОСТ

Статията е посветена на оптимизирането на параметрите при 3D печат с цел подобряване на размерната точност на изработваните изделия. Разгледани са основните технологични фактори, които оказват влияние върху геометричната прецизност на детайлите, като температура на екструзия, скорост на печат и дебелина на слоя. Чрез експериментално изследване е анализирано въздействието на различни комбинации от процесни параметри върху отклоненията от номиналните размери. Получените резултати позволяват да се идентифицират оптимални режими на работа, при които се минимизират грешките в размерите и се подобрява повторемостта на процеса. Направена е оценка на влиянието на параметрите върху качеството на повърхнините и стабилността на формата на отпечатаните образци. Изводите от изследването показват, че чрез целенасочена оптимизация на параметрите на 3D печата може съществено да се повиши размерната точност, което е от съществено значение за приложението на адитивните технологии в машиностроенето и прецизното производство.

В4.2. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ПАРАМЕТРИТЕ ПРИ 3D ПЕЧАТ НА НАЙЛОН КФ15 ВЪГЛЕРОД ВЪРХУ ЛИНЕЙНИТЕ ДЕФОРМАЦИИ ПО ВРЕМЕ НА ПЪЛЗЕНЕ НА ОПЪН

Настоящата статия разглежда влиянието на параметрите при 3D печат върху линейните деформации на найлон КФ15 с въглеродни влакна по време на пълзене на опън. Изследвани са ключови технологични фактори като температура на екструзия, скорост на печат, дебелина на слоя и ориентация на детайла, които оказват влияние върху деформационните свойства на отпечатаните образци. Проведени са експериментални изпитвания за оценка на линейната деформация при продължително натоварване, като са

анализирани различни комбинации на параметрите. Получените резултати позволяват да се установи зависимостта между технологичните настройки и поведението на материала при опъново текучество. Направените изводи показват, че оптимизирането на параметрите на 3Д печата е ключов фактор за минимизиране на деформациите и подобряване на механичните характеристики на найлон КФ15 с въглеродни влакна, което е от практическо значение за инженерни и индустриални приложения.

В4.3. ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА 3Д ПЕЧАТА ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ТВЪРДОСТТА И ГРАПОВОСТТА НА ПОВЪРХНОСТТА

Настоящата статия разглежда оптимизирането на параметрите на 3Д печата с цел подобряване на твърдостта и грапавостта на повърхността на изработваните изделия. Анализирани са основни технологични фактори като температура на екструзия, скорост на печат, дебелина на слоя, ориентация на детайла и степен на запълване, които оказват съществено влияние върху механичните и повърхнинните характеристики на отпечатаните образци. Чрез експериментални изследвания е оценено въздействието на различни комбинации от процесни параметри върху микротвърдостта и параметрите на грапавостта. Получените резултати позволяват да се определят оптимални режими на печат, при които се постига повишена твърдост и намалена грапавост на повърхността. Направени са изводи относно взаимовръзката между настройките на процеса и полученото качество на изделията. Изследването потвърждава, че чрез целенасочена оптимизация на параметрите на 3Д печата могат значително да се подобрят експлоатационните характеристики на детайлите, което разширява възможностите за практическо приложение на адитивните технологии.

В4.4 ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА СКОРОСТТА НА ПЕЧАТ И ВИСОЧИНАТА НА СЛОЯ ВЪРХУ РАЗМЕРНАТА ТОЧНОСТ НА 3Д ПЕЧАТАНИ ДЕТАЙЛИ ОТ ПОЛИАМИД, УСИЛЕН СЪС ВЪГЛЕРОДНИ ВЛАКНА

Настоящата статия разглежда влиянието на скоростта на печат и височината на слоя върху размерната точност на 3D-отпечатани детайли от полиамид, подсилен с въглеродни влакна. Изследвани са ключови технологични параметри, които оказват влияние върху геометричната прецизност на изделията, като се оценяват отклоненията от номиналните размери при различни комбинации на скорост и дебелина на слоя. Проведени са експериментални изпитвания с цел количествено определяне на зависимостта между параметрите на печат и размерната точност на детайлите. Получените резултати позволяват да се идентифицират оптимални настройки на процеса, при които се минимизират грешките в размерите и се подобрява повторемостта на производството. Направените изводи показват, че правилният избор на скорост и височина на слоя е ключов фактор за повишаване на точността и качеството на 3D-отпечатаните полиамидни детайли, подсилени с въглеродни влакна, което има практическо значение за индустриални приложения и прототипиране.

В4.5. ПРОЕКТИРАНЕ НА ЛАБОРАТОРЕН СТЕНД ЗА ИЗПИТВАНЕ НА УДАРНАТА УСТОЙЧИВОСТ НА ПЛАСТМАСОВИ ФОЛИА ПО МЕТОДА НА СВОБОДНО ПАДАЩ УДАРЕН КЛИН (DART DROP) СПОРЕД ASTM D1709

Статията е посветена на проектирането и разработването на лабораторен стенд за изпитване на ударната устойчивост на пластмасови фолия чрез метода на свободно падаща ударна глава (dart drop) съгласно стандарта ASTM D1709. Разгледани са основните конструктивни изисквания, функционалните възли и принципът на действие на изследователската установка. Описани са устройствата за направляване на падащия товар, системата за закрепване на пробите и средствата за осигуряване на повторемост и точност на изпитванията. Разработената конструкция позволява провеждане както на метод А, така и на метод В по стандарта, с възможност за регулиране на енергията на

удара. Представени са резултати от изпитвания, които потвърждават надеждната работа на стенда и съответствието му с нормативните изисквания. Направена е оценка на приложимостта на разработената установка за лабораторни и изследователски цели. Изводите показват, че предложеният стенд е подходящ за прецизно определяне на ударната жилавост на пластмасови фолиа и намира приложение при контрол на качеството и в научно-изследователската дейност.

В4.6. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТОЧНОСТТА НА ОТВОРИТЕ ПРИ 3Д ПЕЧАТ ЧРЕЗ МЕТОДА НА ТАГУЧИ

Настоящата статия разглежда изследване на точността на отворите, изработени чрез 3Д печат, чрез прилагане на метода на Тагучи за оптимизация на технологичните параметри. Анализирани са основни фактори на процеса като дебелина на слоя, скорост на печат, температура на екструзия и степен на запълване, които оказват влияние върху размерната точност на отворите. Чрез използване на ортогонални матрици са проведени целенасочени експериментални изпитвания с цел намаляване на броя на опитите и повишаване на ефективността на изследването. Получените резултати позволяват да се установи степента на влияние на всеки параметър върху отклоненията от номиналните размери. Определени са оптимални режими на печат, при които се постига минимална грешка при екструзията на отворите. Направените изводи показват, че методът за оптимизация на Тагучи е ефективен инструмент за подобряване на точността при адитивните технологии. Резултатите имат практическо значение за повишаване на качеството и надеждността на 3Д отпечатаните детайли, използвани в машиностроенето и прецизното производство.

В4.7. ИЗСЛЕДВАНЕ НА АДХЕЗИЯТА МЕЖДУ СЛОЕВЕТЕ ПРИ 3Д ПЕЧАТ НА ДЕТАЙЛИ ОТ АБС

Настоящата статия е посветена на изследване на адхезията между слоевете при 3Д печат на изделия от АБС. Анализирано е влиянието на основни технологични параметри като температура на екструзия, дебелина на слоя и скорост на печат върху якостта на връзката между отделните слоеве. Чрез експериментални изпитвания е оценена междуслойната якост при различни режими на печат, като са използвани стандартни методи за механично натоварване. Получените резултати позволяват да се определи степента на влияние на всеки параметър върху адхезионните свойства на АБС. Установени са оптимални условия на печат, при които се постига максимална здравина на междуслойната връзка. Направените изводи показват, че правилният подбор на параметрите е ключов фактор за подобряване на механичните характеристики и надеждността на 3Д отпечатаните детайли. Резултатите имат практическо значение за разширяване на приложението на АБС в машиностроенето и функционалното прототипиране.

Г4.8 ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ПАРАМЕТРИТЕ ПРИ 3Д ПЕЧАТ НА ПЕТДЖИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ТВЪРДОСТТА И МАКСИМАЛНАТА ЯКОСТ НА ОПЪН

Статията разглежда влиянието на параметрите при 3Д печат върху твърдостта и максималната якост на опън на изделия от ПЕТДЖИ. Изследвани са ключови технологични фактори като температура на екструзия, скорост на печат, дебелина на слоя, които оказват влияние върху механичните свойства на отпечатаните образци. Проведени са експериментални изпитвания за оценка на твърдостта и якостта на опън при различни комбинации на параметрите. Получените резултати позволяват да се идентифицират оптимални условия на печат, при които се постига максимална механична издръжливост и стабилност на изделията. Направените изводи показват, че целенасочената оптимизация на параметрите на 3Д печата е ефективен подход за

подобряване на експлоатационните характеристики на ПЕТДЖИ изделията, което е от практическо значение за приложение в инженерни и индустриални прототипи.

В4.9 ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ТЕМПЕРАТУРАТА ПРИ 3Д ПЕЧАТ ВЪРХУ ТВЪРДОСТТА ПО ШОР D НА НАЙЛОН КФ 15 ВЪГЛЕРОД

Настоящата статия разглежда влиянието на температурата при 3Д печат върху твърдостта по Шор D на найлон КФ15 с въглеродни влакна. Изследвани са различни температурни режими на печат и тяхното въздействие върху повърхностните и механични свойства на отпечатаните образци. Проведени са експериментални измервания на твърдостта по Шор D при различни настройки на температурата, като са анализирани влиянията върху хомогенността и устойчивостта на материала. Получените резултати позволяват да се идентифицират оптимални температурни условия за постигане на максимална твърдост и качество на отпечатаните детайли. Направените изводи показват, че правилният избор на температура при 3Д печат е ключов фактор за подобряване на механичните характеристики на найлон КФ15 с въглеродни влакна, което е от практическо значение за инженерни и индустриални приложения.

В4.10. ВЛИЯНИЕТО НА ДОБАВЯНЕТО НА ПОЛИПРОПИЛЕН (PP) В ПОЛИЕТИЛЕН (PE) ВЪРХУ МЕХАНИЧНИТЕ СВОЙСТВА НА ГЕОКЛЕТКИТЕ

Настоящата статия разглежда влиянието на добавянето на полипропилен (ПП) към полиетилен (ПЕ) върху механичните свойства на геоклетъчни конструкции. Изследването се фокусира върху промяната на якостта на опън, еластичността и устойчивостта на деформация на композитния материал при различни съотношения на ПЕ и ПП. Проведени са експериментални изпитвания на образци с различно съдържание на ПП, като са използвани стандартни методи за механично натоварване и измерване на деформациите. Получените резултати позволяват да се установи оптималното съдържание на ПП за постигане на максимална здравина и стабилност на геоклетките. Направените изводи показват, че добавянето на ПП може значително да подобри механичните характеристики на ПЕ геоклетките, което е от практическо значение за тяхното приложение в инфраструктурни проекти, изискващи висока надеждност и дълготрайност.

Г6.1. ЧЕТВЪРТА ИНДУСТРИАЛНА РЕВОЛЮЦИЯ – СЪЩНОСТ И ПРОБЛЕМИ

Книгата „Четвърта индустриална революция – Същност и проблеми“ (2019, ИК „КИНГ“) представя Индустрия 4.0 като качествен скок в развитието на технологиите и обществото. Авторите разглеждат революцията като процес, характеризиращ се с експоненциална скорост на развитие и интеграция на физическите, цифровите и биологичните системи. Тя променя фундаментално производствените процеси, икономическите модели, структурата на труда и социалните взаимодействия. Основен акцент е поставен върху потенциалните ползи от внедряването на автоматизация, интелигентни фабрики, дигитализация и роботизация. Тези технологии увеличават ефективността, създават нови възможности за развитие и стимулират иновациите. В същото време авторите обръщат внимание на рисковете: социална и икономическа дезинтеграция, изместване на човешкия труд, нарастващи неравенства и институционална неподготвеност за справяне с промените. Книгата разглежда и етичните, културните и организационните предизвикателства, като подчертава необходимостта от стратегическо управление и адекватни политики. Авторите призовават за активна роля на държавата, бизнеса и обществото, така че технологичният прогрес да служи на човека, а не да го замества без контрол. Изданието е насочено към

студенти, специалисти, мениджъри и политици, които искат системна и практична представа за същността, последствията и управлението на Индустрия 4.0

Г7.1. ПРОЕКТИРАНЕ И ИЗРАБОТВАНЕ НА ЛАБОРАТОРЕН СТЕНД ЗА ИЗПИТВАНЕ НА УСКОРЕНО ПЪЛЗЕНЕ НА ОПЪН НА ПЛАСТМАСИ СПОРЕД АСТМ Д6992

Настоящата статия е посветена на проектирането и изработката на лабораторен стенд за изпитване на ускорено пълзене на опън на пластмаси съгласно стандарта АСТМ Д6992. Описани са конструктивните решения, функционалните възли и принципът на действие на стенда, включително системите за закрепване на пробите и за контрол на натоварването. Изследвано е влиянието на параметрите на изпитването върху точността и повторемостта на резултатите. Представени са резултати от първоначални тестове, които потвърждават надеждността на конструкцията и възможността за измерване на деформации при ускорено изпитване на пълзене във времето. Направените изводи показват, че разработеният лабораторен стенд е подходящ за изследователски и контролни цели, позволявайки точно определяне на механичните характеристики на пластмасите и подпомагайки оптимизацията на техните експлоатационни свойства.

Г7.2. ОПТИМИЗИРАНЕ НА ЯКОСТТА НА ОПЪН ПРИ МАГ ЗАВАРЯВАНЕ НА СТОМАНА С235JR

Настоящата статия е посветена на оптимизирането на якостта на опън при процеса на МАГ заваряване на стомана С235JR. Изследването разглежда влиянието на основни технологични параметри като големината на тока на заваряване, напрежение, скорост на заваряване и газова защита върху механичните свойства на заваръчния шев. Проведени са експериментални изпитвания с различни комбинации на параметрите, като са измервани усилията на опън и деформациите на пробите. Получените резултати позволяват да се определят оптимални режими на заваряване, при които се постига максимална якост на опън и минимални дефекти в шева. Направените изводи показват, че целенасочената настройка на технологичните параметри е ключова за подобряване на механичните характеристики на заварените изделия. Резултатите имат практическо значение за индустриалното производство и повишаване на надеждността на конструктивните елементи от S235JR стомана.

Г7.3. ДИГИТАЛНИ БИЗНЕС МОДЕЛИ С ИНДУСТРИАЛНИТЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Настоящата статия разглежда развитието и приложението на дигиталните бизнес модели в индустриалните предприятия. Изследването се фокусира върху характеристиките на дигитализацията и интеграцията на информационните технологии в управлението и производствените процеси. Анализират се различни подходи за внедряване на цифрови модели, тяхното въздействие върху ефективността, гъвкавостта и конкурентоспособността на предприятията. Чрез примери и казуси е демонстрирано как дигиталните инструменти подпомагат оптимизацията на ресурсите, намаляването на разходите и подобряването на качеството на продуктите и услугите. Направените изводи показват, че внедряването на дигитални бизнес модели е ключов фактор за модернизацията и устойчивото развитие на индустриалните предприятия в условията на технологични промени и глобална конкуренция.

Г7.4. ИЗСЛЕДВАНЕ НА СПЕЦИФИКИТЕ НА МОТИВАЦИОННИЯ ПРОФИЛ В ПРЕДПРИЯТИЯТА С ВИСОКОТЕХНОЛОГИЧЕН СЕКТОР

Настоящата статия разглежда спецификите на мотивационния профил в предприятията с високотехнологичен сектор. Изследването се фокусира върху идентифицирането на ключовите фактори, които влияят върху мотивацията на служителите, като се анализират различни аспекти на вътрешната и външната мотивация, както и тяхното взаимодействие с организационната култура и управленските практики. Чрез емпирични наблюдения и анкети са събрани данни за предпочитанията и поведението на персонала, което позволява да се изведат модели на мотивационния профил в контекста на високотехнологичните предприятия. Резултатите показват, че ефективното комбиниране на материални и нематериални стимули води до повишаване на ангажираността и продуктивността на служителите. Направените изводи имат практическо значение за подобряване на системите за управление на човешките ресурси и за оптимизиране на работната среда в предприятията с високотехнологични производства.

Г7.5. АНАЛИТИЧНО ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ГРЕШКАТА ОТ СТАТИЧНАТА НАСТРОЙКА НА РЕЖЕЩАТА ЧАСТ НА РАЗСТЪРГВАЩИТЕ ГЛАВИ ПРИ КОМБИНИРАНА ОБРАБОТКА НА ОТВОРИ

Статията е посветена на аналитичното определяне на грешката, възникваща при статичната настройка на режещата част на разстъргващи глави при комбинирана обработка на отвори. Разгледани са основните фактори, които влияят върху точността на настройката и водят до отклонения в геометричните параметри на обработваните отвори. Разработен е аналитичен модел за определяне на грешката, който отчита конструктивните особености на инструмента, начина на настройване и условията на натоварване по време на процеса на рязане. Извършен е теоретичен анализ на зависимостите между основните параметри и получените отклонения. Представени са изчислителни резултати, които позволяват количествена оценка на влиянието на статичната настройка върху точността на комбинираната обработка. Направените изводи показват възможности за намаляване на грешките чрез оптимизиране на настройките и конструкцията на разстъргващите глави. Получените резултати имат практическо значение за повишаване на точността и надеждността на технологичните процеси при прецизна обработка на отвори.

Г7.6. ПОДОБРЯВАНЕ НА АНАЛИЗА НА РАЗМЕРНАТА ТОЧНОСТ ПРИ ИНЖЕНЕРНИ СГЛОБЕНИ ЕДИНИЦИ

Статията е посветена на актуален проблем в машиностроенето, свързан с осигуряването на висока размерна точност при сглобяването на инженерни детайли. Подчертава се значението на приспособленията като ключов фактор за постигане на необходимата геометрична точност. Основната цел на изследването е усъвършенстване на анализа на размерната точност при сглобяване чрез оптимизиране на допуските на елементите на фиксиращите приспособления. Целта е да се подобри точността на прогнозиране на крайното отклонение в сглобените възли, чрез по-прецизен аналитичен подход. В заключението се установява, че правилният подбор и контрол на допуските на приспособленията води до съществено подобрение на точността на сглобяване. Предложеният метод допринася за повишаване на надеждността на производствения процес и за намаляване на производствените несъответствия, което има важно практическо значение за съвременното машиностроене.

В7.7. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ДИНАМИЧНИЯ МОДУЛ НА ЛИНЕЙНИ ДЕФОРМАЦИИ НА АРМИРАНИ ПЛЪТНО ЗАПЪЛНЕНИ ПОЛИМЕРНИ БЕТОННИ КОМПОЗИТИ ПО ВРЕМЕ НА ВТВЪРДЯВАНЕ

Настоящата статия разглежда определянето на динамичния модул на линейни деформации на армирани силно запълнени полимерни бетонни композити по време на втвърдяване. Изследването се фокусира върху влиянието на времето и условията на втвърдяване върху механичните свойства на композитите. Проведени са експериментални измервания на динамичния модул чрез стандартни методи за механично изпитване на полимерни материали, като са отчетени различни нива на запълване и видове армировка. Получените резултати позволяват количествено определяне на развитието на твърдостта и еластичността на композитите в процеса на втвърдяване. Направените изводи показват зависимостта между структурата на материала, състава на композита и неговите динамични механични характеристики. Изследването има практическо значение за оптимизиране на технологичните процеси при производство на полимерни бетонни изделия и за предсказване на тяхното поведение при експлоатация.

Г8.1. СЪВРЕМЕННИ АНТИВИБРАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТИ ЗА РАЗСТЪРГВАНЕ НА ДЪЛБОКИ ОТВОРИ

Настоящата статия разглежда съвременните антивибрационни технологии и инструменти за разстъргване на дълбоки отвори. Анализират се основните методи за намаляване на вибрациите по време на обработката, тяхното влияние върху точността, качеството на повърхнините и износването на инструментите. Представени са конструктивни особености на антивибрационни разстъргващи инструменти и подходи за оптимизация на процеса на обработка на дълбоки отвори. Чрез теоретичен и приложен анализ са идентифицирани факторите, които определят ефективността на инструментите и устойчивостта на вибрации. Направените изводи показват, че използването на антивибрационни технологии и модерни инструменти значително подобрява прецизността, надеждността и производителността при обработката на дълбоки отвори, което има практическо значение за машиностроенето и индустриалното производство.

Г8.2 ИЗСЛЕДВАНЕ НА МАКСИМАЛНАТА ЯКОСТ НА ОПЪН И ТВЪРДОСТТА ПО ШОР Д НА 3Д ОТПЕЧАТАНИ ОБРАЗЦИ ОТ ПОЛИАМИД PA6-CF

Изследвани са механичните характеристики на 3Д принтирани образци от полиамид ПА6, подсилен с въглеродни влакна (ПА6-КФ), с акцент върху максималната опънна сила и твърдостта по Шор Д. Анализира се влиянието на параметрите на адитивния технологичен процес върху получените механични свойства, като се отчита ролята на ориентацията на слоевете, плътността на запълване и условията на печат. Проведените експериментални изпитвания показват съществена зависимост между структурата на материала, формирана по време на 3Д печат, и неговото механично поведение при натоварване. Установено е, че ПА6-КФ демонстрира висока якост на опън и повишена твърдост, което го прави подходящ за приложения, изискващи добра механична устойчивост и износоустойчивост. Получените резултати допринасят за по-доброто разбиране на поведението на композитни полимерни материали, произведени чрез адитивни технологии, и могат да бъдат използвани при оптимизиране на технологичните параметри за инженерни приложения.

Г8.3. ИЗСЛЕДВАНЕ НА УДЪЛЖЕНИЕТО ПРИ ПЪЛЗЕНЕ НА ОПЪН НА ЕКСТРУДИРАНИ ПОЛИЕТИЛЕНОВИ ФОЛИА С РАЗЛИЧНИ КОНФИГУРАЦИЯ НА ОТВОРИТЕ

Изследвано е линейното удължение при пълзене на опън на екструдирани фолия от полиетилен с различни конфигурации на отвори. Анализирани са влиянието на геометрията, броя и разположението на отворите върху деформационното поведение на материала при продължително механично натоварване. Проведените експериментални изпитвания показват, че наличието на отвори оказва съществено влияние върху кинетиката на пълзенето и остатъчните деформации, като различните конфигурации водят до значителни различия в устойчивостта на материала на дълготрайно натоварване. Установено е, че определени геометрични схеми на перфорация способстват за по-равномерно разпределение на напреженията и ограничаване на локалните зони на концентрация. Получените резултати имат практическо значение за проектирането и оптимизирането на опаковъчни и технически фолия от полиетилен, при които се изисква комбинация от механична устойчивост, гъвкавост и дълготрайна експлоатационна надеждност.

Г8.4. ИЗСЛЕДВАНЕ И АНАЛИЗ НА ИЗПИТВАНИТЕ ПЛАСТМАСОВИ ФОЛИА СПОРЕД СТАНДАРТ ASTM D6992 – МЕТОД ЗА УСКОРЕНО ПЪЛЗЕНЕ НА ОПЪН С ИЗПОЛЗВАНЕТО НА СЪПЪЛЕН ИЗОТЕРМИЧЕН МЕТОД

Проведено е експериментално изследване и анализ на пълзене на опън на пластмасови фолия, изпитвани съгласно стандарта ASTM D6992 за ускорени изпитвания чрез стъпков изотермичен метод. Методиката позволява оценка на дълготрайните деформационни характеристики на материала за значително съкратено време чрез прилагане на последователни температурни стъпки при постоянно механично натоварване. Анализирани са зависимостта между температурата, времето на натоварване и нарастването на деформациите, както и устойчивостта на фолията на продължително опъново натоварване. Получените експериментални резултати показват ясно изразено нелинейно поведение на пълзенето, характерно за полимерните материали, както и чувствителност на процеса към температурните промени. Установено е, че изпитваните фолия демонстрират различна степен на дълготрайна механична стабилност в зависимост от структурата и състава на материала. Резултатите имат практическо приложение при прогнозиране на експлоатационната надеждност на пластмасови фолия, използвани в опаковъчната и техническата индустрия.

Г 8.5 ИЗСЛЕДВАНЕ НА ДИНАМИЧНИЯ МОДУЛ НА ЛИНЕЙНИ ДЕФОРМАЦИИ ПО ВРЕМЕ НА ВТВЪРДЯВАНЕТО НА ПОЛИМЕРЕН БЕТОНЕН КОМПОЗИТ

Проведено е експериментално изследване на динамичния модул на линейни деформации по време на процеса на втвърдяване на полимербетонен композит. Анализирани са измененията на механичните свойства на материала в различни етапи от втвърдяването, като акцентът е поставен върху якостните характеристики и структурната стабилност. Използваният метод позволява непрекъснато проследяване на промяната в динамичния модул, което дава възможност за по-точно определяне на кинетиката на втвърдителния процес. Установена е ясно изразена зависимост между времето на втвърдяване и нарастването на динамичния модул, което отразява прехода на материала от вискозно-еластично към по-твърдо и устойчиво състояние. Получените резултати дават възможност за по-добро разбиране на структурообразуването в полимербетонен композит и могат да бъдат използвани за оптимизиране на технологичните режими при тяхното производство и приложение в машиностроенето.

Г8.6. CAD СИСТЕМИ В КОНТЕКСТА НА ИНДУСТРИЯ 4.0

Разглежда се ролята на CAD системите в съвременната дигитална производствена среда, формирана от концепцията за Индустрия 4.0. Анализира се съответствието между функционалните възможности на CAD системите и основните принципи на Индустрия 4.0, като виртуализация, модулност, интероперабилност, децентрализация, работа в реално време и ориентираност към услуги. Подчертава се значението на CAD като основен инструмент за създаване на цифрови модели и цифрови двойници, които позволяват симулация, анализ и оптимизация на продукти и процеси още на етап проектиране. Разглежда се приносът на CAD за прилагането на модулния подход и за реализиране на гъвкаво и персонализирано производство. Наред с предимствата се акцентира и върху съществуващи ограничения, основно свързани със съвместимостта и обмяна на данни между различни програмни среди от типа CAD, CAE и CAM. Представена е и нова концептуална класификация на проектирането, съобразена със спецификата на интелигентните продукти и производствени системи в условията на Индустрия 4.0.

Г 8.7 ИЗСЛЕДВАНЕ НА СЪОТНОШЕНИЕТО МЕЖДУ ТВЪРДОСТТА И ЯКОСТТА НА ОПЪН НА ПОЛИЕТИЛЕН

Изследвано е съотношението между твърдостта и якостта на опън на полиетилен с цел оценка на техните механични свойства. Проведените експериментални изпитвания включват измерване на твърдост по стандартни методи и определяне на максималната сила на опън на пробите. Анализирана е зависимостта между структурните характеристики на материала, метода на обработка и получените механични свойства, което позволява по-добро разбиране на поведението на полиетилена при натоварване. Резултатите показват, че съотношението между твърдост и якост на опън е чувствително към състава на сместа и технологичните параметри, което оказва пряко влияние върху експлоатационната надеждност на материала. Установено е, че оптимизирането на състава и процеса на производство може да подобри баланса между твърдост и якост, което е важно за инженерни приложения, изискващи едновременно устойчивост на износване и висока механична здравина. Получените данни предоставят практически насоки за проектиране и оценка на полиетилен в контекста на индустриални приложения, където съотношението между механични свойства играе критична роля.

Г.8.8 СТАТИСТИЧЕСКА ОБРАБОТКА НА ГРЕШКАТА ПРИ БАЗИРАНЕ, ВЪЗНИКНАЛА ПРИ СТРУГОВАНЕ В САМОЦЕНТРИРАЩ СЕ ТРИЧЕЛЮСТЕН ПАТРОННИК И МЕЖДУ ЦЕНТРИ НА МАШИНИ С ЦИФРОВО ПРОГРАМОМНО УПРАВЛЕНИЕ

Изследвано е възникването и характерът на грешките при базиране при струговане с използване на самоцентриращ се тричелюстен патронник и между центри на CNC машини. Проведен е статистически анализ на измерените отклонения, с цел оценка на точността и повторемостта на обработваните детайли. Използваните методи позволяват количествено определяне на разпределението на грешките и влиянието на различни фактори като захващане, тип патронник и позициониране на детайла. Резултатите показват, че грешките при базиране при струговане са значително по-високи при обработка между центри в сравнение с тричелюстен патронник, като съществуват и вариации в зависимост от геометричните характеристики на детайла. Получените данни предоставят възможност за оптимизация на технологичния процес и подобряване на точността на детайлите при CNC обработка. Статистическата обработка на измерванията подпомага идентифицирането на ключовите фактори, които влияят върху качеството на стругованите повърхнини, и предоставя основа за производствените процеси в индустрията.

Г.8.9. ВЛИЯНИЕ НА КОЕФИЦИЕНТА НА ФОРМАТА ПРИ ПРОВАРА ВЪРХУ ЯКОСТТА НА ВЪТРЕШНИТЕ СТРУКТУРНИ СВЪРЗАНИЯ НА ГЕОКЛЕТКИТЕ

Изследвано е влиянието на коефициента на форма на заваръчните съединения върху якостта на вътрешните структурни връзки на геоклетки. Проведените експериментални изследвания целят оценка на механичната устойчивост на различни геометрични конфигурации на провара и тяхното влияние върху цялостната стабилност на конструкцията. Анализирани са зависимостите между формата на съединението, качеството на заварката и възможността за пренос на натоварвания между свързаните елементи. Резултатите показват, че коефициентът на формата на провара е ключов параметър, който определя разпределението на напреженията и риска от локални повреди, като оптималната конфигурация значително повишава механичната якост на вътрешните връзки. Получените данни предоставят практически насоки за проектиране и производство на геоклетки с подобрени структурни характеристики, като съчетават надеждност, устойчивост на натоварвания и дълготрайна експлоатационна стабилност.

Г 8.10. СИСТЕМА ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО ISO 9001 В КОНТЕКСТА НА ИНДУСТРИЯ 4.0

Анализиран е подходът за управление на качеството според стандарта ISO 9001 в контекста на Индустрия 4.0. Изследването разглежда интеграцията на цифровите технологии и автоматизацията в съществуващите системи за управление на качеството с цел повишаване на ефективността, точността и проследимостта на производствените процеси. Акцентът е поставен върху ролята на свързаните цифрови платформи, киберфизичните системи и събирането на големи данни за мониторинг и контрол на качеството в реално време. Анализират се предимствата на дигитализацията за подобряване на вътрешните процеси, намаляване на дефектите и оптимизиране на ресурсите. Отбелязва се, че внедряването на Индустрия 4.0 технологии в рамките на ISO 9001 изисква адаптация на организационните структури, обучение на персонала и интеграция на системите за събиране и анализ на данни. Резултатите демонстрират, че съчетаването на стандарти за качество с модерни цифрови инструменти осигурява повишена производствена гъвкавост, надеждност на продуктите и конкурентоспособност на предприятията в условията на интелигентно производство.

Г8.11. СИМУЛАЦИОННО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЕТО НА ТЕМПЕРАТУРАТА НА ОХЛАЖДАНЕ ВЪРХУ КАЧЕСТВОТО ПРИ ИНЖЕКЦИОННО ФОРМОВАНЕ

Проведено е изследване чрез симулационно моделиране на влиянието на температурата на охлаждащата среда върху качеството на изделията, произведени чрез инжекционно формоване. Анализирани са зависимостите между температурата на охлаждащата течност, скоростта на кристализация и разпределението на вътрешни напрежения в продукта. Резултатите показват, че контролът върху температурата на охлаждане има съществено значение за постигане на равномерна структура, минимизиране на дефекти като свиване, напрежения и деформации, както и за подобряване на повърхностното качество. Симулационният подход позволява оптимизиране на технологичните параметри без необходимост от многократни физически експерименти, което спестява време и ресурси. Получените данни предоставят насоки за подобряване на качеството и надеждността на изделията при инжекционно формоване чрез прецизен контрол на охлаждането, което е особено важно за високопроизводителни и прецизни приложения в индустрията.

Г8.12. ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИЗПИТВАНИЯТА ЗА ЕКСПЛОАТАЦИОННА ДЪЛГОТРАЙНОСТ НА ПОЛИЕТИЛЕНОВИ ГЕОКЛЕТКИ

Проведено е изследване на дълготрайността на полиетиленови (ПЕ) геоклетки чрез експериментални изпитвания за устойчивост при различни механични и експлоатационни натоварвания. Анализирани са поведението на материала и структурната стабилност на геоклетки при продължителна експозиция на натоварвания, включително опън, огъване и натиск. Резултатите показват, че механичните свойства на полиетиленовите геоклетки, като якост на опън и деформационна коравина, са критични за тяхната дълготрайна експлоатация, а оптимизирането на геометрията и състава на материала значително подобрява експлоатационната надеждност. Получените данни предоставят количествена оценка на издръжливостта и позволяват идентифициране на ключовите фактори, влияещи върху тяхната устойчивост на натоварвания. Тези резултати имат практическо приложение при проектиране и използване на геоцели в инженерни конструкции, като подпорни стени, стабилизиране на терени и инфраструктурни решения, където се изисква комбинация от якост, еластичност и дълготрайна устойчивост.

Г 8.13 ПОДХОДИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ВНЕДРЯВАНЕТО НА ВИСОКИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЪВРЕМЕННАТА ИНДУСТРИЯ

В статията се разглеждат основните подходи и предизвикателства, свързани с внедряването на високите технологии в съвременната индустрия. Акцентира се върху необходимостта предприятията да отговорят на нарастващата конкуренция чрез оптимизиране на производствените процеси и едновременно с това да осигуряват индивидуализирани продукти. Представени са различни модели за прилагане на високите технологии — управление на жизнения цикъл на продукта, частичен подход с внедряване на отделни технологични модули, поетапно интегриране на системи, както и цялостен холистичен модел, който преобразява всички производствени и организационни процеси.

Освен подходите статията обръща внимание и на основните предизвикателства пред индустриалната дигитализация. Сред тях са необходимостта от обработка на големи масиви данни и изграждане на модерна информационна инфраструктура, осигуряване на високо ниво на информационна сигурност и управление на риска в децентрализирани системи. Разглеждат се и социално-организационните последици, които включват промени в структурата на труда, появата на нови професии и нуждата от непрекъснато обучение на персонала. Статията подчертава, че успешното внедряване на високите технологии изисква интегриран подход, съчетаващ технически, организационни и човешки фактори.

SUMMARY OF THE SCIENTIFIC PUBLICATIONS

of Chief Assistant Professor, Eng. Konstantin Stefanov Chukalov, PhD for participation in the competition for an academic position "Associate Professor" in professional field 5.1. Mechanical engineering, specialty "Automation of engineering work and computer-aided design systems" for needs of the Department of Mechanical Engineering and Technologies at the Technical University - Sofia, Plovdiv Branch.

30 scientific publications and one book meeting the relevant minimum requirements, were submitted for participation in the competition. Of these, 17 scientific publications in co-authorship were published in specialized scientific publications, which are referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information (Scopus). 10 of these publications were included as equivalent to a monographic work. 9 scientific works in co-authorship and 4 single ones, published in non-refereed journals with scientific review, were also submitted.

All of them are not represented in the procedure for the PhD.

***Note:** The order of summaries of the submitted materials corresponds to the order of the publications from the list of scientific papers for participation in the competition.

B4.1. OPTIMIZING 3D PRINTING PARAMETERS TO IMPROVE DIMENSIONAL ACCURACY

The article is dedicated to optimizing parameters in 3D printing with the aim of improving the dimensional accuracy of manufactured parts. The main technological factors affecting the geometric precision of components are examined, including extrusion temperature, printing speed, layer thickness, and infill density. An experimental study was conducted to analyze the impact of different combinations of process parameters on deviations from nominal dimensions. The results obtained allow for the identification of optimal operating conditions that minimize dimensional errors and improve process repeatability. The influence of settings on surface quality and the shape stability of printed samples was also evaluated. The study's conclusions indicate that targeted optimization of 3D printing parameters can significantly enhance dimensional accuracy, which is crucial for the application of additive technologies in mechanical engineering and precision manufacturing.

B4.2 INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF PARAMETERS IN 3D PRINTING OF NYLON CF15 CARBON ON LINEAR DEFORMATION DURING TENSILE CREEP

This article examines the influence of 3D printing parameters on the linear deformations of carbon fiber-reinforced Nylon CF15 during tensile creep. Key technological factors, such as extrusion temperature, printing speed, layer thickness, and part orientation, which affect the deformation behavior of the printed samples, are investigated. Experimental tests were conducted to evaluate linear deformation under prolonged loading, analyzing different combinations of parameters. The results allow for determining the relationship between technological settings and the material's behavior under tensile creep. The conclusions indicate that optimizing 3D printing parameters is a key factor for minimizing deformations and improving the mechanical properties of carbon fiber-reinforced Nylon CF15, which has practical significance for engineering and industrial applications.

B4.3. OPTIMIZING 3D PRINTING PARAMETERS TO IMPROVE HARDNESS AND SURFACE ROUGHNESS

This article examines the optimization of 3D printing parameters aimed at improving the hardness and surface roughness of manufactured parts. Key technological factors such as extrusion temperature, printing speed, layer thickness, part orientation, and infill density, which significantly influence the mechanical and surface properties of printed samples, are analyzed. Experimental studies were conducted to evaluate the effects of different combinations of process parameters on microhardness and roughness characteristics. The results allow for the identification of optimal printing conditions that achieve increased hardness and reduced surface roughness. Conclusions are drawn regarding the relationship between process settings and the resulting quality of the parts. The study confirms that targeted optimization of 3D printing parameters can significantly enhance the functional properties of components, thereby expanding the possibilities for practical applications of additive technologies.

B4.4. STUDY OF INFLUENCE OF PRINTING SPEED AND LAYER HEIGHT ON DIMENSIONAL ACCURACY OF 3D-PRINTED CARBON FIBER-REINFORCED POLYAMIDE PARTS

This article examines the influence of printing speed and layer height on the dimensional accuracy of 3D-printed carbon fiber-reinforced polyamide parts. Key technological parameters affecting the geometric precision of the parts are investigated, with deviations from nominal dimensions evaluated under different combinations of speed and layer thickness. Experimental tests were conducted to quantitatively determine the relationship between printing parameters and the dimensional accuracy of the parts. The results allow for the identification of optimal process settings that minimize dimensional errors and improve production repeatability. The conclusions indicate that the proper selection of printing speed and layer height is a key factor for enhancing the accuracy and quality of 3D-printed carbon fiber-reinforced polyamide parts, which has practical significance for industrial applications and prototyping.

B4.5. DESIGNING A LABORATORY STAND FOR TESTING IMPACT RESISTANCE OF PLASTIC FILMS BY FREE-FALLING DART DROP ACCORDING ASTM D1709

The article is dedicated to the design and development of a laboratory setup for testing the impact resistance of plastic films using the free-falling dart method (dart drop) in accordance with ASTM D1709. The main design requirements, functional units, and operating principle of the testing apparatus are examined. The devices for guiding the falling weight, the sample clamping system, and the means to ensure repeatability and accuracy of the tests are described. The developed setup allows for conducting both Method A and Method B according to the standard, with adjustable impact energy. Test results are presented, confirming the reliable operation of the setup and its compliance with regulatory requirements. An assessment of the applicability of the developed apparatus for laboratory and research purposes is provided. The conclusions indicate that the proposed setup is suitable for precise determination of the impact toughness of plastic films and can be used in quality control as well as in research activities.

B4.6. RESEARCH INTO THE ACCURACY OF HOLES IN 3D PRINTING USING TAGUCHI METHOD

This article presents a study on the accuracy of holes produced by 3D printing using the Taguchi method for optimizing technological parameters. The main process factors, such as layer thickness, printing speed, extrusion temperature, and infill density, which influence the dimensional accuracy of the holes, are analyzed. Targeted experimental tests were conducted using orthogonal arrays to reduce the number of trials and increase the efficiency of the study.

The results allow for determining the degree of influence of each parameter on deviations from nominal dimensions. Optimal printing conditions were identified that minimize errors in hole extrusion. The conclusions indicate that the Taguchi optimization method is an effective tool for improving accuracy in additive manufacturing. The results have practical significance for enhancing the quality and reliability of 3D-printed components used in mechanical engineering and precision manufacturing.

B4.7. RESEARCH INTO 3D PRINTING LAYER ADHESION IN ABS MATERIALS

This article is dedicated to the study of interlayer adhesion in 3D-printed parts made from ABS material. The influence of key technological parameters, such as extrusion temperature, layer thickness, and printing speed, on the strength of the bond between individual layers is analyzed. Experimental tests were conducted to evaluate interlayer strength under different printing conditions, using standard mechanical loading methods. The results allow for determining the degree of influence of each parameter on the adhesion properties of ABS material. Optimal printing conditions were identified that achieve maximum interlayer bond strength. The conclusions indicate that proper selection of parameters is a key factor in improving the mechanical properties and reliability of 3D-printed parts. The results have practical significance for expanding the application of ABS materials in mechanical engineering and functional prototyping.

B4.8. STUDY OF INFLUENCE OF 3D PRINTING TEMPERATURE ON SHORE D HARDNESS OF NYLON CF15 CARBON

This article examines the influence of 3D printing temperature on the Shore D hardness of carbon fiber-reinforced Nylon CF15. Different printing temperature settings and their effects on the surface and mechanical properties of the printed samples are investigated. Experimental measurements of Shore D hardness were conducted at various temperature settings, analyzing their impact on material homogeneity and durability. The results allow for the identification of optimal temperature conditions to achieve maximum hardness and quality of the printed parts. The conclusions indicate that the proper selection of printing temperature is a key factor for improving the mechanical properties of carbon fiber-reinforced Nylon CF15, which has practical significance for engineering and industrial applications.

B4.9. STUDYING INFLUENCE OF 3D PRINTING PARAMETERS OF PETG TO IMPROVE HARDNESS AND MAXIMUM TENSILE STRENGTH

The article examines the influence of 3D printing parameters on the hardness and maximum tensile strength of PETG parts. Key technological factors such as extrusion temperature, printing speed, and layer thickness, which affect the mechanical properties of the printed samples, are investigated. Experimental tests were conducted to evaluate hardness and tensile strength under different parameter combinations. The results allow for the identification of optimal printing conditions that achieve maximum mechanical durability and stability of the parts. The conclusions indicate that targeted optimization of 3D printing parameters is an effective approach to improving the performance characteristics of PETG parts, which is of practical importance for applications in engineering and industrial prototyping.

B4.10. INFLUENCE OF ADDING POLYPROPYLENE(PP) INTO POLYETHYLENE(PE) ON MECHANICAL PROPERTIES OF GEOCELLS

This article examines the influence of adding polypropylene (PP) to polyethylene (PE) on the mechanical properties of geocell structures. The study focuses on changes in tensile strength, elasticity, and deformation resistance of the composite material at different PE-to-PP ratios. Experimental tests were conducted on samples with varying PP content, using standard methods for mechanical loading and deformation measurement. The results allow for

determining the optimal PP content to achieve maximum strength and stability of the geocells. The conclusions indicate that the addition of PP can significantly improve the mechanical characteristics of PE geocells, which is of practical importance for their application in infrastructure projects requiring high reliability and durability.

G6.1. Fourth Industrial Revolution – Essence and Challenges

The book *Fourth Industrial Revolution – Essence and Challenges* (2019, IK “KING”) presents the Industry 4.0 as a qualitative leap in technological and societal development. The authors describe the revolution as a process characterized by exponential growth and the integration of physical, digital, and biological systems. It fundamentally transforms production processes, economic models, labor structures, and social interactions. The book emphasizes the potential benefits of implementing automation, intelligent factories, digitalization, and robotics. These technologies increase efficiency, create new development opportunities, and stimulate innovation. At the same time, the authors draw attention to the risks: social and economic disintegration, displacement of human labor, rising inequalities, and institutional unpreparedness to manage these changes. Ethical, cultural, and organizational challenges are also discussed, highlighting the need for strategic management and adequate policies. The authors call for an active role of the state, business, and society to ensure that technological progress serves humanity rather than replacing it uncontrollably. The book is intended for students, specialists, managers, and policymakers who seek a systematic and practical understanding of the essence, consequences, and governance of the Industry 4.0.

G7.1. DESIGN AND MANUFACTURING OF A LABORATORY STAND FOR TESTING ACCELERATED TENSILE CREEP OF PLASTICS ACCORDING TO ASTM D6992

This article is dedicated to the design and fabrication of a laboratory setup for testing the accelerated tensile creep of plastics according to ASTM D6992. The structural solutions, functional units, and operating principle of the setup are described, including the systems for sample clamping and load control. The influence of testing parameters on the accuracy and repeatability of the results is examined. Results from initial tests are presented, confirming the reliability of the design and the capability to measure deformations during accelerated creep testing over time. The conclusions indicate that the developed laboratory setup is suitable for both research and quality control purposes, enabling precise determination of the mechanical properties of plastics and supporting the optimization of their performance characteristics.

G7.2. OPTIMIZING TENSILE STRENGTH AT MAG WELDING PROCESS OF S235JR STEEL

This article is dedicated to optimizing the tensile strength in the MAG welding process of S235JR steel. The study examines the influence of key technological parameters, such as welding current, voltage, welding speed, and shielding gas, on the mechanical properties of the weld seam. Experimental tests were conducted using different combinations of these parameters, measuring the tensile forces and deformations of the samples. The results allow for the determination of optimal welding conditions that achieve maximum tensile strength and minimal weld defects. The conclusions indicate that targeted adjustment of the technological parameters is crucial for improving the mechanical properties of welded components. The findings have practical significance for industrial production and for enhancing the reliability of structural elements made from S235JR steel.

G7.3. DIGITAL BUSINESS MODELS IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

This article examines the development and application of digital business models in industrial enterprises. The study focuses on the characteristics of digitalization and the integration of

information technologies into management and production processes. Various approaches to implementing digital models are analyzed, along with their impact on the efficiency, flexibility, and competitiveness of enterprises. Through examples and case studies, it is demonstrated how digital tools support resource optimization, cost reduction, and improvement of product and service quality. The conclusions indicate that the implementation of digital business models is a key factor for the modernization and sustainable development of industrial enterprises in the context of technological change and global competition.

G7.4. INVESTIGATION OF THE SPECIFICS OF THE MOTIVATION PROFILE IN THE HIGH-TECH ENTERPRISES

This article examines the specifics of the motivational profile in high-tech enterprises. The study focuses on identifying the key factors that influence employee motivation, analyzing various aspects of intrinsic and extrinsic motivation, as well as their interaction with organizational culture and management practices. Empirical observations and surveys were used to collect data on employee preferences and behavior, enabling the development of models of the motivational profile in the context of high-tech enterprises. The results indicate that an effective combination of material and non-material incentives leads to increased employee engagement and productivity. The conclusions have practical significance for improving human resource management systems and optimizing the work environment in high-tech manufacturing enterprises.

G7.5. ANALYTICAL DETERMINATION OF ERROR FROM STATIC ADJUSTMENT OF BORING HEADS CUTTING PART DURING COMBINED MACHINING OF HOLES

The article is dedicated to the analytical determination of the error arising during the static adjustment of the cutting part of skiving heads in combined hole machining. The main factors affecting the accuracy of the adjustment and causing deviations in the geometric parameters of the machined holes are examined. An analytical model for error determination has been developed, taking into account the structural features of the tool, the adjustment method, and the loading conditions during the cutting process. A theoretical analysis of the relationships between the main parameters and the resulting deviations was conducted. Computational results are presented, allowing a quantitative assessment of the impact of static adjustment on the accuracy of combined machining. The conclusions demonstrate the potential for reducing errors through optimization of the adjustments and the design of skiving heads. The obtained results have practical significance for improving the accuracy and reliability of technological processes in precision hole machining.

G7.6. IMPROVING DIMENSIONAL ACCURACY ANALYSIS FOR ENGINEERING ASSEMBLIES

The article addresses a current issue in mechanical engineering related to ensuring high dimensional accuracy during the assembly of engineering components. The importance of fixtures is emphasized as a key factor in achieving the required geometric precision. The main objective of the study is to improve the analysis of dimensional accuracy in assembly by optimizing the tolerances of the elements of the holding fixtures. The goal is to enhance the accuracy of predicting the final deviations in assembled units through a more precise analytical approach. The conclusion establishes that the correct selection and control of fixture tolerances leads to a significant improvement in assembly accuracy. The proposed method contributes to increasing the reliability of the manufacturing process and reducing production nonconformities, which holds important practical significance for modern mechanical engineering.

G7.7. DETERMINATION OF THE DYNAMIC MODULUS OF LINEAR DEFORMATIONS OF REINFORCED HIGHLY FILLED POLYMER CONCRETE COMPOSITES DURING CURING

This article addresses the determination of the dynamic modulus of linear deformations of highly filled reinforced polymer concrete composites during curing. The study focuses on the influence of curing time and conditions on the mechanical properties of the composites. Experimental measurements of the dynamic modulus were conducted using standard mechanical testing methods for polymer materials, taking into account different filler levels and types of reinforcement. The results allow for a quantitative assessment of the development of hardness and elasticity of the composites during the curing process. The conclusions highlight the relationship between the material structure, composite composition, and its dynamic mechanical characteristics. The study has practical significance for optimizing technological processes in the production of polymer concrete products and for predicting their performance during service.

G8.1. MODERN ANTI-VIBRATION TECHNOLOGIES AND TOOLS FOR DEEP HOLES MACHINING

This article examines modern anti-vibration technologies and tools for skiving deep holes. The main methods for reducing vibrations during machining are analyzed, along with their impact on accuracy, surface quality, and tool wear. The structural features of anti-vibration skiving tools and approaches for optimizing the deep-hole machining process are presented. Through theoretical and applied analysis, the factors determining tool effectiveness and vibration resistance are identified. The conclusions indicate that the use of anti-vibration technologies and modern tools significantly improves precision, reliability, and productivity in deep-hole machining, which has practical significance for mechanical engineering and industrial production..

G8.2 INVESTIGATION ON MAXIMUM TENSILE FORCE AND SHORE D HARDNESS OF 3D PRINTED SAMPLES OF POLYAMIDE PA6-CF

The mechanical properties of 3D-printed polyamide PA6 samples reinforced with carbon fibers (PA6-CF) were investigated, with a focus on maximum tensile strength and Shore D hardness. The influence of additive manufacturing process parameters on the resulting mechanical properties was analyzed, considering the role of layer orientation, infill density, and printing conditions. Experimental tests showed a significant relationship between the material structure, formed during 3D printing, and its mechanical behavior under load. It was found that PA6-CF demonstrates high tensile strength and increased hardness, making it suitable for applications requiring good mechanical resistance and wear durability. The results contribute to a better understanding of the behavior of composite polymer materials produced through additive manufacturing and can be used to optimize technological parameters for engineering applications..

G8.3. INVESTIGATION OF EXTRUDED POLYETHYLENE BLEND FILMS TENSILE CREEP ELONGATION WITH DIFFERENT OPEN HOLES CONFIGURATIONS

The linear elongation during tensile creep of extruded polyethylene films with different hole configurations was investigated. The influence of the geometry, number, and arrangement of the holes on the material's deformation behavior under prolonged mechanical loading was analyzed. Experimental tests showed that the presence of holes significantly affects the creep kinetics and residual deformations, with different configurations leading to substantial differences in the material's long-term load resistance. It was found that certain geometric perforation patterns promote a more uniform stress distribution and limit local stress concentration zones. The results

have practical significance for the design and optimization of polyethylene packaging and technical films, where a combination of mechanical strength, flexibility, and long-term operational reliability is required.

G8.4. INVESTIGATION AND ANALYSIS OF TESTED PLASTIC FILMS ACCORDING TO ASTM D6992 STANDARD TEST METHOD FOR ACCELERATED TENSILE CREEP USING THE STEPPED ISOTHERMAL METHOD

An experimental study and analysis of tensile creep of plastic films were conducted in accordance with ASTM D6992 for accelerated testing using the stepped isothermal method. The methodology allows for the assessment of long-term deformation characteristics of the material in a significantly reduced time by applying sequential temperature steps under constant mechanical load. The relationship between temperature, loading time, and deformation growth, as well as the resistance of the films to prolonged tensile loading, was analyzed. The experimental results show a pronounced nonlinear creep behavior, characteristic of polymer materials, and a sensitivity of the process to temperature changes. It was found that the tested films exhibit varying degrees of long-term mechanical stability depending on the material's structure and composition. The results have practical applications in predicting the operational reliability of plastic films used in the packaging and technical industries.

G8.5 STUDY ABOUT DYNAMIC MODULUS OF LINEAR DEFORMATIONS DURING THE HARDENING OF POLYMER CONCRETE COMPOSITION

An experimental study was conducted on the dynamic modulus of linear deformations during the curing process of a polymer concrete composite. The changes in the material's mechanical properties at different stages of curing were analyzed, with a focus on strength characteristics and structural stability. The applied method allows continuous monitoring of changes in the dynamic modulus, enabling a more precise determination of the kinetics of the curing process. A clear relationship was established between curing time and the increase in the dynamic modulus, reflecting the transition of the material from a viscoelastic state to a harder and more stable condition. The results provide a better understanding of structure formation in polymer concrete composites and can be used to optimize technological regimes in their production and application in mechanical engineering.

G8.6. CAD SYSTEMS IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

The role of CAD systems in the modern digital manufacturing environment, shaped by the Industry 4.0 concept, is examined. The correspondence between the functional capabilities of CAD systems and the core principles of Industry 4.0—such as virtualization, modularity, interoperability, decentralization, real-time operation, and service orientation—is analyzed. The importance of CAD as a key tool for creating digital models and digital twins is emphasized, enabling simulation, analysis, and optimization of products and processes at the design stage. The contribution of CAD to implementing the modular approach and achieving flexible and customized production is discussed. Alongside the advantages, existing limitations are highlighted, primarily related to compatibility and data exchange between different software environments, including CAD, CAE, and CAM. A new conceptual classification of design is also presented, tailored to the specifics of intelligent products and manufacturing systems under Industry 4.0 conditions.

G8.7 INVESTIGATION OF HARDNESS AND TENSILE STRENGTH RATIO OF A POLYETHYLENE BLEND

The relationship between hardness and tensile strength of polyethylene was investigated to assess its mechanical properties. The experimental tests included hardness measurements using standard methods and determination of the maximum tensile force of the samples. The

dependence between the material's structural characteristics, processing method, and the resulting mechanical properties was analyzed, providing a better understanding of polyethylene behavior under load. The results show that the hardness-to-tensile strength ratio is sensitive to the composition of the blend and technological parameters, directly affecting the material's operational reliability. It was found that optimizing the composition and production process can improve the balance between hardness and strength, which is important for engineering applications requiring both wear resistance and high mechanical durability. The obtained data provide practical guidance for designing and evaluating polyethylene blends in industrial applications where the ratio between mechanical properties plays a critical role.

G.8.8. STATISTICAL PROCESSING OF SET UP ERROR OCCURRED DURING TURNING IN SELF-CENTERING THREE-JAW CHUCK AND BETWEEN CENTERS ON CNC MACHINES

The occurrence and nature of setup errors during turning using a self-centering three-jaw chuck and between centers on CNC machines were investigated. A statistical analysis of the measured deviations was conducted to assess the accuracy and repeatability of the machined parts. The applied methods allow for quantitative determination of the error distribution and the influence of various factors, such as workpiece clamping, chuck type, and part positioning. The results show that setup errors during turning are significantly higher when machining between centers compared to using a three-jaw chuck, with variations also depending on the geometric characteristics of the part. The obtained data provide opportunities for optimizing the technological process and improving part accuracy in CNC machining. The statistical analysis of the measurements helps identify key factors affecting the quality of turned surfaces and provides a basis for industrial production processes.

G8.9. INFLUENCE OF THE COEFFICIENT OF SHAPE OF WELDING OVER STRENGTH OF INTERNAL STRUCTURAL JUNCTIONS OF GEOCELLS

The influence of the weld joint shape coefficient on the strength of the internal structural connections of geocells was investigated. The experimental studies aimed to assess the mechanical resistance of different geometric welding configurations and their impact on the overall stability of the structure. The relationships between the joint shape, weld quality, and the ability to transfer loads between connected elements were analyzed. The results show that the weld shape coefficient is a key parameter determining stress distribution and the risk of local failures, with an optimal configuration significantly enhancing the mechanical strength of the internal connections. The obtained data provide practical guidance for designing and manufacturing geocells with improved structural characteristics, combining reliability, load resistance, and long-term operational stability.

G8.10.ISO 9001 QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0

The approach to quality management according to the ISO 9001 standard in the context of Industry 4.0 was analyzed. The study examines the integration of digital technologies and automation into existing quality management systems to enhance efficiency, accuracy, and traceability of manufacturing processes. Emphasis is placed on the role of connected digital platforms, cyber-physical systems, and the collection of big data for real-time quality monitoring and control. The advantages of digitalization for improving internal processes, reducing defects, and optimizing resources are analyzed. It is noted that implementing Industry 4.0 technologies within the ISO 9001 framework requires adaptation of organizational structures, staff training, and integration of data collection and analysis systems. The results demonstrate that combining quality standards with modern digital tools provides increased

manufacturing flexibility, product reliability, and competitiveness of enterprises in the context of smart production.

G 8.11. SIMULATION STUDY OF THE EFFECT OF COOLANT TEMPERATURE ON INJECTION MOLDING QUALITY

A study was conducted using simulation modeling to investigate the influence of coolant temperature on the quality of products manufactured by injection molding. The relationships between coolant temperature, crystallization rate, and the distribution of internal stresses in the product were analyzed. The results show that controlling the cooling temperature is critical for achieving a uniform structure, minimizing defects such as shrinkage, stresses, and deformations, and improving surface quality. The simulation approach allows optimization of technological parameters without the need for repeated physical experiments, saving time and resources. The obtained data provide guidance for improving the quality and reliability of injection-molded products through precise cooling control, which is especially important for high-performance and precision industrial applications.

G8.12. INVESTIGATION ON DURABILITY TESTING OF POLYETHYLENE (PE) GEOCELLS

A study was conducted on the durability of polyethylene (PE) geocells through experimental tests assessing their resistance under various mechanical and operational loads. The behavior of the material and the structural stability of the geocells under prolonged exposure to loads, including tension, bending, and compression, were analyzed. The results show that the mechanical properties of polyethylene geocells, such as tensile strength and deformation stiffness, are critical for their long-term performance, and optimizing the geometry and material composition significantly enhances operational reliability. The obtained data provide a quantitative assessment of durability and allow identification of key factors affecting load resistance. These results have practical applications in the design and use of geocells in engineering structures, such as retaining walls, soil stabilization, and infrastructure solutions, where a combination of strength, elasticity, and long-term resilience is required.

G 8.13 APPROACHES AND CHALLENGES IN THE APPLICATION OF HIGH TECHNOLOGY IN THE INDUSTRY

The article examines the main approaches and challenges related to the implementation of high technologies in modern industry. It highlights the growing need for companies to remain competitive by optimizing production processes while simultaneously offering personalized products. Several models for introducing advanced technologies are discussed, including product lifecycle management, a partial approach involving the integration of individual technological modules, a step-by-step implementation of logistics and operational systems, and a holistic approach that transforms all stages of production. In addition, the article outlines the key challenges accompanying industrial digitalization. These include the need to process large volumes of data and develop modern information infrastructures, the importance of ensuring high levels of cybersecurity, and effective risk management within decentralized production environments. The text also addresses the social and organizational impacts, such as changes in labor structures, the emergence of new job roles, and the increasing need for continuous employee training. Overall, the article emphasizes that the successful implementation of high technologies requires a comprehensive strategy that integrates technological innovation with organizational adaptation and human resource development.