

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Саримсақов Абдушкур Абдухалилович	-доктор технических наук, профессор, Института химии и физики полимеров Академии наук Республики Узбекистан
Юнусов Хайдар Эргашевич	-доктор технических наук, старший научный сотрудник, Института химии и физики полимеров Академии наук Республики Узбекистан
Мирхолисов Мирафзал Музаффар ўғли	-младший научный сотрудник, Института химии и физики полимеров Академии наук Республики Узбекистан
Владимир Енокович Агабеков	-академик, доктор химических наук, профессор, Государственного научного учреждения «Института химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси»
Жанна Владимировна Игнатович	-кандидат химических наук, заместитель директора по научной работе Государственного научного учреждения «Института химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси»

UDK 511.34 004.536

ADDITIV TEXNOLOGIYALAR YORDAMIDA ISHLAB CHIQARILGAN SUYUQLANTRIB OLUVCHI MODELLAR (LVM) YORDAMIDA QUYMA ISHLAB CHIQARISH TEXNOLOGIYASI

Sh.A. Axmedova, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva

Kirish. Additiv ishlab chiqarish raqamli modelga asoslangan oddiy va murakkab geometriya har qanday 3D obyektlarni yaratish usulidir.

3D bosib chiqarish texnologiyalari juda yaxshi rivojlanib, jamiyatning turli tarmoqlari va sohalarida mustahkam oʻtmashgan. Ushbu texnologiya taqdim etadigan cheksiz imkoniyatlarni amalda koʻrib chiqish mumkin.

Additiv texnologiyalar (Additive Fabrication) - bu turli xil materiallardan: kukunlardan (plastmassa va metallardan), kompozit suyuqliklardan qatlam-qatlam yetishtirish orqali qismlarni ishlab chiqarishga asoslangan texnologik jarayon. Uch oʻlchovli bosib chiqarish texnologiyasi 1980 yillarning oxirida paydo boʻldi.

Amerikadan boʻlgan Charlz Xoll - bu Ultraviolet Products (UVP) kompaniyasida ishlaganda bir necha hafta davomida kichik plastik qismlarni bosib, ularni keyinchalik bir butun mahsulotga yigʻish fikri tugʻildi. Ushbu usul koʻp vaqt va juda koʻp mehnat talab qildi. Charlz Xoll plastmassaning alohida yupqa qatlamlarini bitta qismga mahkamladi, bir-birining ustiga minglab yupqa qatlamlarni qoʻydi. Ixtirochi shu tarzda har qanday shakldagi uch oʻlchovli mahsulotlar yaratish mumkinligini angladi.

Ushbu gʻoya 1983- yilda patentlangan, huquqlar ixtirochiga berilgan, ammo

kompaniyaning bozordagi moliyaviy holatining beqarorligi tufayli UVP ushbu usulni rivojlantirish uchun vositalarni investitsiya qila olmadi. Keyin Xull oʻz kompaniyasini ochdi – «3D Systems» muvaffaqiyatli rivojlana boshladi va bugungi kungacha mavjud boʻlib, yetakchilardan biri boʻlib qolmoqda [1].

Charlz Xull oʻzining «3D-Systems» qoʻshimcha texnologiyalarini rivojlantirish kompaniyasini yaratgan va faqat unga intilgan bir paytda uning birinchi mijozlari ikkita eng yirik mashinasozlik zavodlari-General Motors va Mercedes-Benz boʻlgan.

Ixtirochi butun dunyo boʻylab 200 dan ortiq patent talabnomalariga ega va u allaqachon 74 yoshda, nafaqaga chiqqan, ammo toʻxtashni oʻylamaydi. "Mening ishim juda qiziqarli va hayajonli", deydi 3D ijrochi vitse-prezidenti va texnik direktori.

Qoʻshimcha texnologiyalar muayyan qismlarning dastlabki modellarini yaratish, ularni sinovdan oʻtkazish xususiyatlari, ishlab chiqarish boshlanishidan oldin ham nuqsonlarni aniqlab, ularni bartaraf etish kabi imkoniyatlarni beradi.

3D pechat "inson omili" rolini pasaytiradi, bu esa mahsulot sifatiga aniqroq va yaxshiroq taʼsir qiladi. Ushbu turdagi innovatsion texnologiyalar har bir narsaga qoʻshimcha ravishda, mahsulot tannarxini pasaytirishga yordam beradi.

Qoʻshimcha texnologiyalarning yuqoridagi barcha afzalliklari nafaqat mashinasozlik sohasida, shuningdek tibbiyot, farmakologiya, aviatsiya kabi sohalarida amalga oshiriladi va, albatta qurilishda ham qoʻllaniladi.

Tadqiqot ob'ektlari va usullari. Tadqiqot tizimli yondashuv, mahalliy va xorijiy olimlarning tadqiqotlarni tahlil qilish, additiv texnologiyalar boʻyicha dunyo olimlarining tadqiqotlarini oʻrganish.

Natijalar va ularni muhokama qilish. Dunyoning yetakchi olimlari, shu jumladan xitoylik tadqiqotchilar Yu-Sheng Shi, Jin-Liang Chjan, Shi-Feng Ven, Bo Song Xuazhong ilmiy-texnika universiteti, Materialshunoslik va muhandislik maktabi, Xitoy quyish zavodi 18 (4):

286-295. DOI: 10.1007 / s41230-021-1008-8; MDH mamlakatlari olimlari, xususan M. A. Zlenko, A. A. Popovich, I. N. Mutilina Sankt-Peterburg; (davlat politexnika universiteti) K. f. m. N. D. Bychkovskiy, "qo'shimcha texnologiyalar" MCHJ bosh direktori A. Netkachev, texnik direktor G. N. Mitakov, S. N. Evdokimov, E. Lavrik (Sazonov nomidagi Omsk davlat texnika universiteti) 3D bosib chiqarish texnologiyalari mavzusini o'rganish bilan shug'ullanishgan [3].

Qo'shimcha texnologiyalar (3D bosib chiqarish) yordamida ishlab chiqarilgan suyuqlantrib oluvchi (LVM) yordamida quyma ishlab chiqarish texnologiyasini ishlab chiqish usullari va xarakterli xususiyatlarini ko'rib chiqamiz.

Suyuqlantrib oluvchi (LVM) yordamida quyish hozirgi vaqtda turli xil metallar va qotishmalardan aniq, ingichka devorli, murakkab konfiguratsion to'qimalarni ishlab chiqarish uchun juda keng tarqalgan usullardir.

Ommaviy ishlab chiqarishda keng sanoat foydalanishni boshlash masalasida LVM o'tgan asrning 60-yillari kengaytirilgan tadqiqotlar va kengaytirilgan polistiroil modellaridan LVM yordamida texnologiyalar va uskunalarni ishlab chiqish munosabati bilan ko'rib chiqilishi mumkin. Ushbu texnologik jarayonlarning o'ziga xos xususiyati shundaki, polistiroil ko'pikli modellar ushbu modellar joylashgan quyma qolipga quyilgan metallning issiqlik energiyasi ta'sirida gazlangan. Keyinchalik bu yo'nalish aniq gazlangantirib quyish (LGM) usullaridan biri sifatida shakllandi.

Tavsiya etilgan usullar, asosan, isitish vaqtida, LVM texnologiyasining harorat oralig'ida, turli xil 3D texnologiyalaridan foydalangan holda "o'stirilgan" model namunalarining oldindan o'tkazilgan termal tahlili ushbu modellardan LVM yordamida oqilona foydalanish imkoniyatini baholashga imkon berishini ko'rsatishga qaratilgan, shuningdek taniqli yoki yangi texnologik usullarni, to'qimalarni ishlab chiqarish bosqichlarini tanlashga yordam beradi, texnologiyani hamma uchun optimallashtirish bo'yicha tavsiyalar beradi [2].

Shu munosabat bilan, LVMda suyuqlantrib olinuvchi modellar sifatida foydalanish uchun mo'ljallangan har qanday "o'stirilgan" obyektlarning termal parchalanishini o'rganish metodologiyasidan foydalanishning yangi texnologiyasi taklif etildi, bu esa ushbu usul va materialni yoqib yuborilgan modellarni ishlab chiqarish uchun ishlatish maqsadga muvofiqligi masalasini hal qiladi, shuningdek, quyish uchun

ma'lum bo'lgan texnologik usullarni va qurilish xususiyatlarini ta'minlashga imkon beradi [4].

Dunyoda turli sohalarga talablar ortib bormoqda. Samaradorlik, sifatni yaxshilash uchun additiv texnologiyalar va ularni qo'llash bunday ko'rsatkichlarning yutuqlari xarajatlarni qisqartirish, material va ishlab chiqarishda qo'l mehnati miqdorini kamaytirishda oqilona foydalanish talab etiladi.

Bunday natijalarga eski texnologiyalarni optimallashtirish va yangilarini joriy etish bilan erishish mumkin bo'ladi.

Ko'priklarni loyihalashda 3D bosib chiqarishni qo'llashning maxsus usuli ko'rib chiqiladi va qo'shimcha texnologiyalar yordamida maketlarini yaratish mumkin.

Olingan mahsulotlarning kerakli sifatini ta'minlash uchun qo'shimcha texnologiyalardan foydalanish quyidagicha amalga oshirilishi kerak birlashtirish jarayoni parametrlarini boshqarish (issiqlik quvvati, erish harorati) va tayyor mahsulotlarning buzilmaydigan nazorati.

Yangi texnologiyalardan biri, additiv texnologiyalar, sanoat va transport qurilishida ularni qo'llash borasida "Tyumen sanoat universiteti", Ovchinnikov Igor Georgievich professor texnika fanlari doktori va Neustroev Daniil Vladimirovich ushbu universitet magistranti istiqbolli texnologiyalardan foydalanish muammosi muhokamasini yoritishgan. Qo'shimcha texnologiya nafaqat ishlab chiqarish jarayonida, balki shu bilan bir qatorda sanoat va fuqarolik binolari qurilishida ko'rsatkichlarni oshirishga imkon beradi degan xulosaga kelingan.

Tibbiyotda 3D bosib chiqarish stomatologiyada, ishlab chiqarishda faol va keng qo'llaniladi, jarrohlik - yuz implantlariga ortopedik tuzilmalar, shuningdek qo'shimcha texnologiyalar yordamida skalpel, forseps kabi turli xil asboblarni ishlab chiqaradi, bu tibbiy operativ ish sifatini oshirishga yordam beradi.

V. S. Doroshenko¹, Ukraina Nanometall va qotishmalar fizika-texnologiya instituti, professori quyma jarayonlarida 3D texnologiyasiga misollar va quymalarda metall sarfini kamaytirish bo'yicha maqolasida 3D texnologiyasidan foydalangan holda ishlab chiqarilgan metall quyma konstruksiyalari tasvirlangan.

Qo'shimcha jarayonlar bilan bog'liq bo'lgan va resurslarni tejaydigan ekologik ishlab chiqarish yo'lidagi keyingi qadamni ifodalovchi 3D materiallarni qayta ishlashning bir qator yangi usullari qayd etilgan. Metall intensivligi, mustahkamligi va jozibali ko'rinishining optimal kombinatsiyasi bilan murakkab dizayndagi modellar va kastinglarga misollar keltirilgan.

С.Б. Мирзажонова, Б.Б. Юсупов, Н.У. Хасанова, Л.А. Буранов, Х.С. Аслонов. Извлечения металлов из техногенных отходов гидрометаллургическим способом	96
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, Р.Х. Муродқосимов. Природа сверхпластического течения и ползучести.....	99
Б.К. Тилабов. Технологические процессы получения газифицируемых пеномоделей и стальных зубьев борона с износостойким твердосплавным покрытием и последующим упрочнением.....	101
У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева, А.М. Батиров. Технологические возможности получения газообразного сырья для процесса фишера тропша из биомассы	105
А.А. Юсупов, Б.М. Сайдумаров, С.С. Файзуллаев. Технология термоциклической обработки для повышения износостойкости зубчатых колес	108
Ш.Т. Тошматова, Н.Д. Тураходжаев, Н.Х. Таджиев, Ф.М. Махмудов. Микротўлқинли печи ёрдамида алюминий котилмасини суюқлантириш технологияси	111
О.М. Ёкубов, А.С. Хасанов, И.С. Умаралиев, Х.Ю. Джумаева, Ж.Б. Суннатов, М.М. Якубов, Ш.А. Мухамеджанова. Обогащение и переработка техногенных образований на АО «Алматынский ГМК»	113
R.A. Abdirahimova, S.T. Yulchieva, Z.A. Smanova. Analytical application of modified polymer sorbents from waste fiber "nitron"	117
С.С. Бектурганова, С.Ф. Фозилов, Ж.О. Бобоев, Х.С. Фозилов, У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева. Шўртан газ-кимё мажмуаси иккиламчи маҳсулотидан метилэтилкетонни олиш ва тозалаш усуллари такомиллаштириш	119
А.А. Сарымсаков, Х.Э. Юнусов, М.М. Мирхалисов, В.Е. Агабеков, Ж.В. Игнатович. Воздухопроницаемый антибактериальный биоматериал со стабилизированными наночастицами серебра	123
Sh.A. Axmedova, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva. Additiv texnologiyalar yordamida ishlab chiqarilgan suyuqlantrib oluvchi modellar (LVM) yordamida quyma ishlab chiqarish texnologiyasi	127
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали X12Ф1	129
М. Каршиев, А. Саттаров, Ш. Мустафоев, Т. Пардаев, А.А. Етмишев. Технология получения фильтрующих элементов для очистки моторного масла автомобиля марки ISUZU методом осаждения в пористую заготовку из газопылевого потока воздуха с анизотропной структурой и внедрение их в промышленность.....	132
О.Г. Абдуллаев, А.В. Умаров. Тўйинмаган полиэфир смоласи ва «фарғонаазот» аж да ҳосил бўладиган қаттиқ чиқинди асосида автошпатлевка ишлаб чиқариш технологиясини йўлга қўйиш	135
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
Б.М. Абдураимов, А.И. Худойбердиев. Сополимеры в качестве структурообразователей для фарфоровой массы... ..	140
Н.А. Кадилов, М.Н. Мусаев, В.В. Зайниддинов. Саноат чиқиндилардан иккиламчи хом-ашё сифатида фойдаланишнинг замонавий усуллари	143
Д.Б. Саидмирзаева, Ш.П. Нуруллаев, И. Рўзматов, З.С. Алихонова, Х.С. Толипова, Ш. Қўзибоев. Магнит хоссали композицион адсорбентлар билан оқова сувларни нефть маҳсулотларидан тозалаш	145
К.М. Муртазаев, Х.Г. Азимов. Ёнғиндан ҳимояловчи, қавариқланадиган полимер композитларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини тадқиқ этиш	148
А.Г. Анисович, Т.Ж. Кодиров, У.О. Худанов, М.И. Маркевич, В.И. Журавлева, У.Б. Нуриддинов. Создание композиционных материалов на основе натуральной кожи	154
Д.Ш. Шакарова, Ч.К. Бегимкулова, А.Б. Ибрагимов. Наногибридный хитозан-кремнеземный адсорбент для извлечения ионов тяжелых металлов из загрязненных вод	157
Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев, Ш.А. Омонов. Саноат сорбентларининг деградацияга учраш сабабларини аниқлаш	160
М.Р. Амонов, К.А. Равшанов, М.И. Рахмонов, М. Бакаева. Битумные композиции на основе госсипола	162
Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабжанов, Н.К. Насирова, К.Г. Мухамедов. Технология очистки сточных вод кожевенного производства	165
F.B. Isakulov, S.B. Raximov, Z.A. Smanova, Q.K. Arifjanov, B.R. Ummatova. O'zbekistondagi tabiiy kaolinlarni temir va titan birikmalaridan tozalash va boyitish	168
И.О. Камолова, Р.Х. Сайдахмедов. Формирование наноструктуры на основе твердого сплава WC-CO искровым плазменным спеканием	170
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С.С. Жовлиев, Б. Хаминев, Б.Б. Эшмуротов, Ж.Н. Негматов. Релаксационные максимум взаимопроникающих полимерных сеток впс из эпоксидных и полиуретано полимеров... ..	173
Ш.Ш. Ахмадалиев. Кучланган-деформацияланган холат экспериментал тадқиқот усуллари таҳлили	177
М.Н. Мусаев, В.В. Зайниддинов, Н.А. Кадилов. Методы эффективного использования промышленных отходов автомобильной промышленности	179
A.SH. Bekmirzayev, D.A. Xandamov, R.J. Eshmetov, X.S. Talipova. Qo'ng'irtog' bentonitlarining aminlangan na'munalarini iqtisodiy-spektroskopik ko'rsatkichlari	181
Sh.P. Shumkarova, M.N. Rajapova. Comprehensive assessment of the quality of rubber-fabric jersey of different assortment	185
Ш.Ш. Менглиев, Н.А. Игамкулова, Г.А. Хакимова, Ж.Р. Эргашев. Определение качественного и количественного состава сивушных масел методом газожидкостной хроматографии	188
М. Каршиев, А. Саттаров, К.И. Юнусалиева, Ж.М. Бегатов, А.А. Етмишев. Регенерация фильтров для очистки питьевых вод из металлических порошков бронзы методом ультразвука	190
M. Ergashev, Z.Sh. Sadullayev, L.M. Raufov, A.A. Abdukaxharov. Yeyilgan detallarni qayta tiklashning zamonaviy usullari	192