

Část II.

Předpoklady

Bůh stvořil hmotu, ale povrch vytvořil d'ábel

Jaký druh fyzikálního procesu probíhá uvnitř plazmy? Jedinečnou a velmi překvapivou vlastností této zvláštní technologie je, že hlavní jevy probíhají současně nejméně na čtyřech různých úrovních velikosti a časové škály, v rozsahu 12 řádů.

Tyto úrovně jsou následující:

Makroskopická – inženýrská úroveň

Složité oscilace plazmy na různých frekvencích jsou v rozmezí řádů jednotek Hz až GHz. Proto vlnové délky akustických oscilací jsou od centimetrů až po submikrony. Když je plazma filmována vysokorychlostní kamerou, jsou různé oblasti oscilací viditelné pouhým okem. Na některých filmech můžeme vidět oscilující sférické „šachovnice“ s oblastmi pohybujícími se ve fázi a v protifázi s podoblastmi pravidelné velikosti jako povrch oloupaného pomeranče. Prachová plazma jako celek je považována za elektricky neutrální s výjimkou jejího povrchu.

Jsou zde zdánlivě podobné rozdíly v teplotách lokální plazmy pro různé složky. Elektrony plazmy, urychlené mechanismem vnějšího pole, mohou dosáhnout rychlosti světla, takže mohou proniknout hluboko do částice prachu a vytvořit obrovskou hustotu náboje, kterou nelze vidět u kteréhokoli jiného technického zařízení.

Urychlení dokonce i kladného iontu může překročit urychlení černé díry za horizontem události vlivem masivního záporného náboje prachové částice. Ale neutrální atomy blízko chladné stěny akustického rezonátoru mají rychlost mírnou, obvyklých hodnot jako kterékoli jiné technické zařízení (jako např. svařovací hořák).

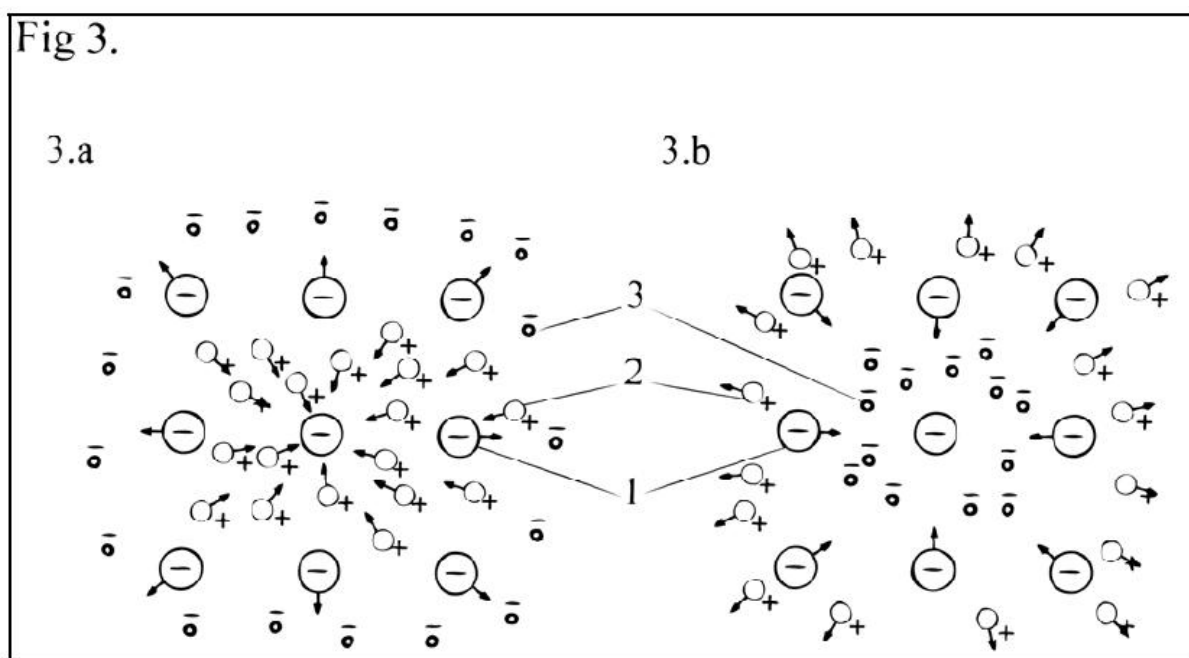
Rozsah mikrometrů

Toto je úroveň interakce nanočástic uhlíku s jejich okolním prostředím. Plazma v tomto rozsahu již není elektricky neutrální. Nelineární Debyeho délka je charakteristická vzdálenost interakcí prachové plazmy.

Prachové částice jsou zpočátku mikronové velikosti, ale v době, kdy plazma dosáhne pracovní teploty, jsou rozbity do velikostí nanometrů vypařováním, kondenzací, krystalizací, erozí a Maxwellovým napětím (nebo také tlakem, v orig. Maxwell stress, pp), působícím vlivem odpuzování elektronů, akumulovaných v částicích prachu. Nacházejí se zde malé „fullereny“ a sekce nanotrubiček, protože tyto částice projdou dokonce i velmi jemnými filtry.

Vězte, že bez jemného nanoprachu správné velikosti a tvaru, nedojde k žádanému efektu. (Plazmové leptání nebo bombardování ionty také vytváří takové malé částice, jako často proklínaný vedlejší efekt výroby polovodičových čipů a iontové implantace, ale u křemíku.) Pravidelné vlastnosti této prachové krystalové mřížky nebo tekutiny se zdají být podstatné pro úspěch. Tato mřížka může přizpůsobit příčné, podélné a dokonce torzní oscilace a může je zesílit pomocí rezonančních efektů. Zjednodušený náčrt „prachové akustické rezonance“ nebo prachové akustické vlny je zobrazen na obr. 3/a a 3/b. Charakteristickým rysem této vlny je, že těžké

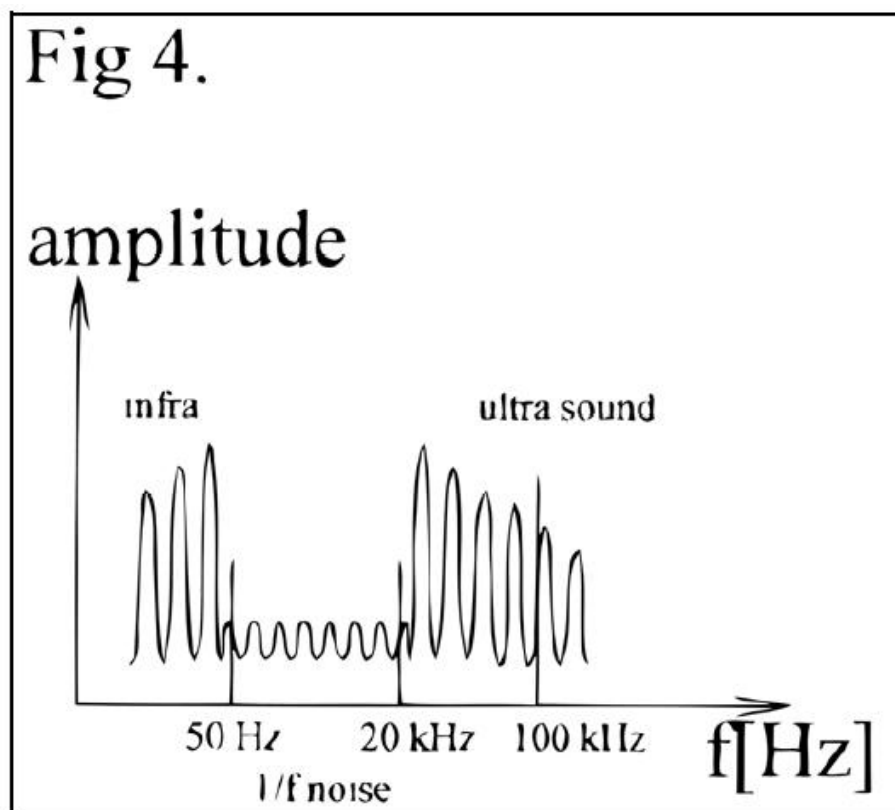
nanočástice uhlíku jsou relativně nehybné, zatímco elektronový mrak je pohyblivý. Elektronový mrak je poháněn částečně vnějším elektrickým polem příčných vln magnetronu a samoorganizujícími se oscilacemi plazmy. Kladný iontový mrak (hlavně N^+), záporný iontový mrak (hlavně O^-) a záporné částice uhlíku jsou dominantními „hmotami“ této oscilace. Elastickým médiem („pružinou“) je elektrostatické pole iontů a nanočástic. Tato nelineární oscilace je charakteristická velkým množstvím rezonančních frekvencí a pouze několik z nich je ve slyšitelné oblasti. Většina z nich je v ultrazvukové oblasti (od 20kHz až do několika GHz) s pravidelnou distribucí vrcholů rezonančních frekvencí (Tato kvantitativní distribuce je zobrazena na obr. 4 až do hodnoty 100kHz.)



Obr. 3: Zjednodušené schéma prachové akustické vlny pro dvě charakteristické pozice: Když je elektronový mrak uvnitř (3/a) nebo vně (3/b) prachové mřížky.

Rozsah nanometrů

Dospěli jsme do měřítek času a velikostí parametrů, kde obvyklá makroskopická pravidla již neplatí, ale ani na ně nelze uplatnit pravidla známá z kvantové mechaniky. Například nanočástice zlata jsou chemicky reaktivní a většina materiálů významně mění své fyzikální vlastnosti, jako je bod tání, elektrická vodivost, magnetické vlastnosti, atd. Povrchové účinky se stávají dominantními před účinky mřížky nebo krystalové struktury. Již na této úrovni velikostí se objeví zcela neočekávané kvalitativní a kvantitativní rysy! V tomto měřítku velikostí se objevují zvláštní kvazičástice. Mají technicky užitečné vlastnosti, které dosud nejsou využívány.



Obr. 4: Charakteristická distribuce akustických amplitud (v logaritmickém měřítku) jako funkce frekvencí (v lineárním měřítku)

Na povrchu prachových částic uvnitř plazmy vládne místní svět. Jsou tam málo známé neobvyklé fenomény, studované jen hrstkou fyziků. Kvazi-částice jako elektronové „díry“ v krystalu polovodiče, spinony, excitony nebo kvantované fotonové víry, atd. jsou podivné, ale užitečné objekty. Současně byly také objeveny magnetické monopóly (a nakonec zapomenuty). (Nabitý, rotující magnetický dipól o mikronové velikosti ozářený světlem se chová jako dokonalý kvantovaný magnetický monopól).[3]

Nejstarší a dobře známou kvazi-částicí je povrchová vlna, která nese energii pomocí kolektivně organizovaných jednotlivých kapek. Přesto bylo překvapením v 80. letech 19. století, že tyto objekty mohou být téměř bezztrátové.

Na rozdíl od magnetických monopólů, povrchové a objemové plazmon polaritony nebyly zapomenuty [4]. Tyto kvazi-částice se objevují dokonce na nekonečných styčných plochách kov/dielektrikum. Vytvářejí vlny hustoty elektronů nebo elektromagnetické vlny silně vázané k tomuto rozhraní. Intenzita elektrického pole na tomto rozhraní může být velmi vysoká. Na malých vodivých částicích velikosti nanometrů může být dokonce zesílení rezonančního pole. Velikost těchto částic je menší než je vlnová délka budícího zdroje. Budícím zdrojem může být náraz částice, optické vlny a účinky blízkého pole. Zvláště příhodné je záření uprostřed infračervené oblasti.

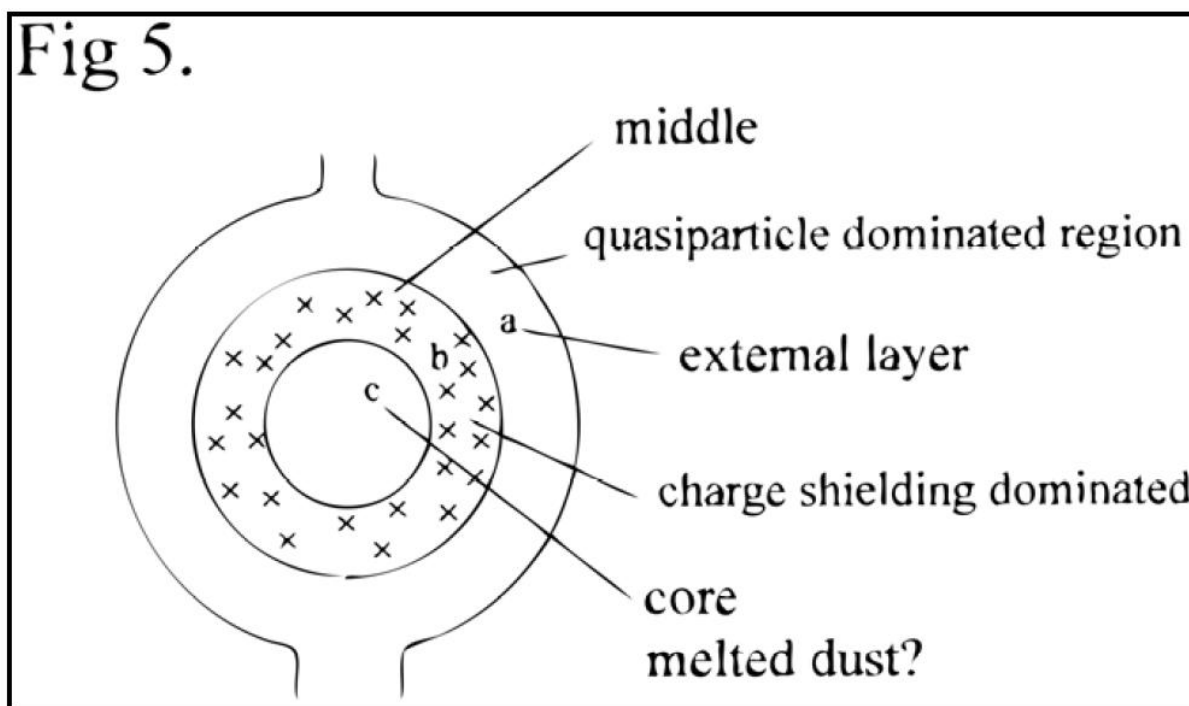
Povrchové plazmonové efekty mohou být významnější na vodivých částicích o velikosti nanometrů než na optických úrovních nebo kovových deskách. Dobré vodiče jako zlato, stříbro nebo mnohostěnové uhlíkové nanotrubičky, které produkují zřetelné efekty zesílení pole, zvláště v přítomnosti plazmy, která má zápornou komplexní dielektrickou konstantu.

Vodivé mnohostěnové nanotrubičky jsou zhruba tisíckrát lepšími vodiči než měď nebo stříbro, jejich přítomnost je nutností. Ty mohou být zcela snadno „vyrobeny“ ve vysokotlaké oscilující reaktivní plazmě [5].

Vlivem zmíněného zesílení rezonančního pole, mohou probíhat všechny druhy vysoce energetických efektů, které tvoří neutrální částice, jak navrhoval Mills [6].

Hromadně oscilující elektrony mohou interagovat s kladnými ionty, protony, a tak vytvářet neutrony. Tato struktura se dokonale shoduje s modelem, vyvinutým Larsenem a Widomem [7]. Z těchto interakcí se mohou zrodit extrémně chladné neutrony nebo další neutrální kvazi-částice a potom reagovat s jakýmkoli jádrem, s nímž přijdou do styku.

Tento proces velmi pravděpodobně není ovládán mocnými silami, ale zdánlivě slabými elektrickými interakcemi. Takže hromadné oscilace povrchových elektronů nutně nezpůsobují fúzi silnou interakcí, ale fúze může způsobit zbytek procesu. Takže tato velmi podivná skupina fenoménů je pravděpodobně omezena na povrch nanočástic uhlíku. Naneštěstí neexistuje způsob, jak přímo pozorovat a posuzovat velmi rychlé reakce na povrchu uhlíkového prachu, ale bez tohoto prachu nedojde k žádnému efektu. Tento efekt převládá na vnější vrstvě v rezonátoru, zobrazeném na obr. 5.



Obr. 5 Schéma viditelné plazmy charakteristické pro pomalý pohyb v akustickém rezonátoru o průměru 10 cm při příkonu cca 1,5kW

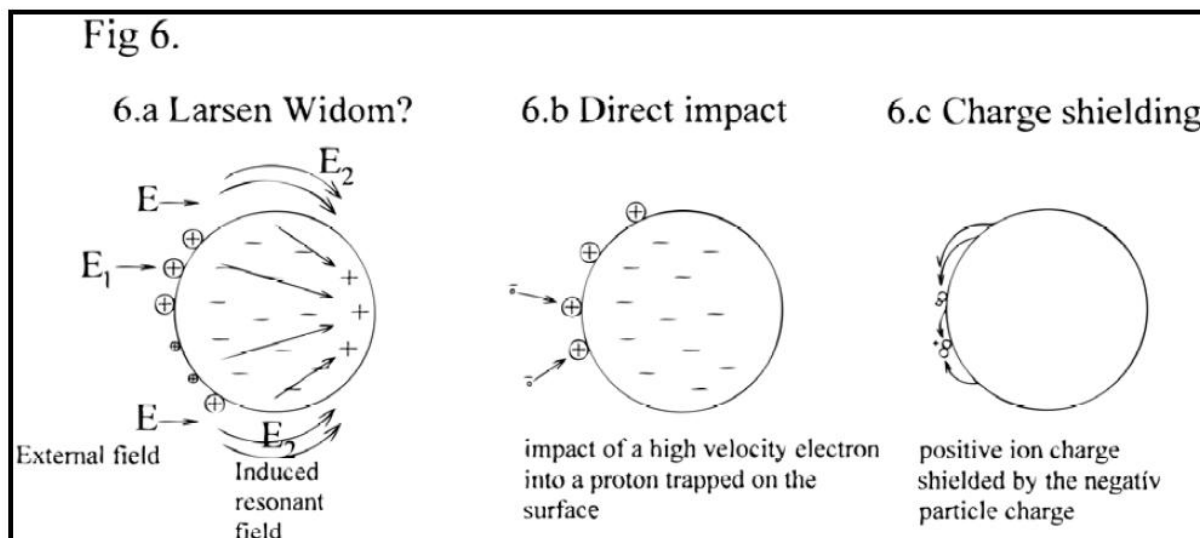
Toto je v podstatě neradiační fenomén. Když je hustota vstupního výkonu držena pod prahovou úrovní plazmy (kolem 1kW/1dl), není detekována žádná radioaktivita. Když se hustota výkonu zvětší, radioaktivní záření se objeví, např. mírné Rentgenové záření, záření α a γ .

Úroveň elektronů a nukleonů

Zde vládnu víceméně známá pravidla kvantové mechaniky nebo QED. Podle našeho názoru silná interakce a „klasická“ fúze začínají převládat v tomto procesu nad jistou hladinou povrchového výkonu ve střední vrstvě. Na pomalu běžícím filmu je vidět jiskření. Amplituda oscilací zřejmě také závisí na poloměru plazmy, tlaku a teplotě. Uprostřed plazmy by amplitudy měly být mnohem větší než u stěn akustického rezonátoru. (Zde může být největší amplituda sférické stojaté vlny.) Na obrázku 5 jsou znázorněny tři vrstvy.

Blízko středu plazmové koule (prostřední vrstva) může jaderným procesům dominovat nábojové stínění vlivem enormní povrchové nábojové hustoty prachu. Potom odpuzující náboje protonů mohou být překonány obrovským záporným nábojem částic uhlíku. Na zpomaleném videozáznamu je jasně vidět náhle se objevující malé jiskry. Geigerův počítač začíná cvakat, i když na nízké úrovni. V současné době nikdo neví, co se děje uprostřed akustického rezonátoru.

Na obr. 6 jsou zobrazeny tyto současně probíhající mechanismy jako zesílení pole rezonančním povrchem polaritonů (obr. 6/a), přímá objemová polarizace dopadem iontu a elektronu (obr. 6/b) a nábojové stínění (obr. 6/c), kde vládnu pravidla silné interakce (opět na různých velikostních úrovních) při charakteristické velikosti jádra. Je zřejmé, že se ve všech případech jedná o hypotetické mechanismy, protože nemohou být pozorovány přímo.



Obr. 6: Předpokládáme, že na povrchu nanočástic fungují tři mechanismy

Může zde probíhat několik „klasických“ fúzních reakcí a další nové typy fúzí zahrnující těžší jádra. Povrch částic uhlíkového prachu vytváří jaderně aktivní prostředí, použijeme-li slova Ednunda Stormse [8]. Klíčovými slovy této nové arény „jaderně aktivních“ prostředí jsou: prachová, rezonanční plazma, nanotechnologie, povrchové a objemové plazmon polaritony, nabíjení elektrony, krystalová plazma, vybuzení mikrovlnami nebo RF vybuzení. Technicky se jedná o „nejžhavější“ z procesů „studené“ fúze.

Klasický proces Ponse-Fleischmanna probíhá při teplotě o málo vyšší než pokojové s palladiovou katodou a elektrolyzou těžké vody (D_2O). Přestože existují i jiné konstelace, jedná se o různé variace tohoto technického uspořádání. Toto je nejrozšířenější a nejprozkoumanější „válčiště“, ale po zhruba dvaceti letech výzkumu neexistuje žádné masově vyráběné zařízení založené na tomto postupu, ačkoli původně byl velmi užitečný a vlivný. Experimenty T. Mizuna s keramickým vodičem protonů za vysoké teploty jsou výjimkou, nikoli pravidlem.

Typ procesu Arata-Zhang nebo Focardi-Rossi (nebo Mills?) s použitím mikro- nebo nano-prachu s nasycením vodíkem nebo deuteriem při teplotě kolem $300^\circ C$ již slibuje praktické aplikace. Rezonující prachová plazma, založená na prachu uhlíku může být dalším „bojištěm“, z něhož mohou vzejít další užitečné technické aplikace a může nabídnout spolehlivý, levný jaderný proces.

To ale něco stojí. Stejně jako mnoho nových, doposud neslýchaných fyzikálních efektů musí být prozkoumána i samoorganizující se rezonanční prachová plazma. Toto je však zatím nejméně prozkoumaný a pochopený fenomén. Vedle spolehlivosti je další důležitou výhodou, že umožňuje současnou přítomnost několika typů jaderných fenoménů, generujících energii, vrstva vedle vrstvy, jak ukazuje obr. 6.

Existují nejméně čtyři různé škály velikostí a pět různých fyzikálních fenoménů, které můžeme pozorovat současně. V různých časových a prostorových měřítcích a za různých teplot probíhají „normální“ a neutrony indukované fúzní procesy, akustická rezonance prachu poháněná rezonujícími příčnými a podélnými

elektromagnetickými vlnami (oscilace krystalové plazmy), povrchové plazmon polaritony (jako kvazi-částice), urychlování elektronového budícího pole (proniknutí elektronu do částice prachu) a nábojové stínění.

Všechny tyto děje musí být pozorovány současně a měly by být pochopeny minimálně ve své podstatě. Současně probíhající sériové elektromagnetické, akustické a polaritonové rezonance a zesilování polí jsou podstatné děje pro vytvoření praktického zařízení.

Pojem „studená fúze“ nebo LENR je zde použit pro označení dějů v nejširším smyslu, jako několik interaktivních fenoménů založených na plazmě, které probíhají současně. Měla by být brána v úvahu možnost procesu Hagelsteinova typu, stejně jako to, že charakteristické frekvence mohou být v řádu tera Hz, díky intenzivnímu infračervenému záření.

Fenomény založené na prachové (krystalové) plazmě jsou nerovnovážné, nelineární, samoorganizující se komplexní fenomény. Hlavní efekty probíhají na všech čtyřech úrovních a zároveň jsou propojeny přes několik vnitřních zpětnovazebních smyček.

Přesný popis vnitřních kladných a záporných zpětnovazebních smyček a jejich vzájemné vztahy jsou dosud v mlze naší nevědomosti a ještě nějakou dobu zůstanou, protože jejich vzájemné propojení je někdy volné, jindy pevné. Například energie generovaná slabými a silnými elektrickými interakcemi přímo ovlivňuje průměrnou teplotu plazmy. Avšak „průměrná teplota“ je veličina, která o probíhajících procesech mnoho nevypráví. Teplota elektronu, teplota mraku záporných a kladných iontů jsou zajímavé jen jako funkce prostoru a času. Kdo je dokáže poskytnout? Nemluvě o amplitudách oscilací krystalové-prachové plazmy. Kromě toho, toto všechno by mělo být začleněno do přicházejících příčných vln a do částečně odražených podélných (Teslových) vln, generovaných na povrchu plazmy [9].

Protože nemůžeme rozložit tento fenomén na oddělené jevy (a tak proces zjednodušit), musíme tuto skupinu jevů studovat jako botanik sledující růst nějaké rostliny při mírné změně jednoho z parametrů.

Samoorganizování dělá proces a zařízení chaotické plazmy jednoduchým, trvalým a levným. Na druhé straně, složitost dějů dovádí experimentátora k šílenství, když zdánlivě malá změna velikosti a tvaru obvykle způsobí významné a fatální změny v chování procesu. Jako příklad může posloužit Dieselův motor. Tento motor produkuje jak oscilace plazmy, tak prachové částice, ale žádnou krystalovou plazmu a žádný mřížkou indukovaný jaderný fenomén. Těchto strojů byly vyrobeny miliony kusů za více než sto let. Přesto jejich vývoj nebyl dosud ukončen. Američtí výrobci automobilů nejsou schopni vyrábět vysoce kvalitní, malé a levné dieselové motory (jako VW), ale jsou schopni dělat velké motory do kamionů. Toto je jen jeden příklad potřeby know-how během fáze výzkumu a vývoje. Toto je „odvrácená strana“ této síly.