

ПРОЕКТИРАНЕ НА ВИБРОЧИНИИ ЗА ФАРМАЦЕВТИКАТА

Пенко Митев
КМС ИНЖЕНЕРИНГ ООД
Пловдив, България
e-mail: penko.mitev@kms-e.com

Резюме: Докладът разглежда процеса на проектиране на вибродвигатели за детайл от фармацевтичната индустрия. Разгледани са стъпките от CAD дизайн до реализация и практическо изследване.

Ключови думи: вибродвигател, вибробункер, CAD система, фармацевтика

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Докладът разглежда реален проект, в който са проектирани 2бр чинии за вибробункери, служещи за ориентиране на детайл „помпа“, който намира приложение във фармацевтичната индустрия. При крайния клиент са налице подобни вибродвигатели, така че изискването е да се получи сходство на конструкцията. Проектирането се извършва предварително в CAD среда, след което се преминава към изработка на детайли и заварка. След приключване на процеса на заварка се прави функционален тест и оценка на работата спрямо техническото задание и изискванията на клиента.

Общо етапите са показани на фиг.1.



Фиг. 1. Основни етапи по проекта

II. РАБОТА ПО ПРОЕКТА

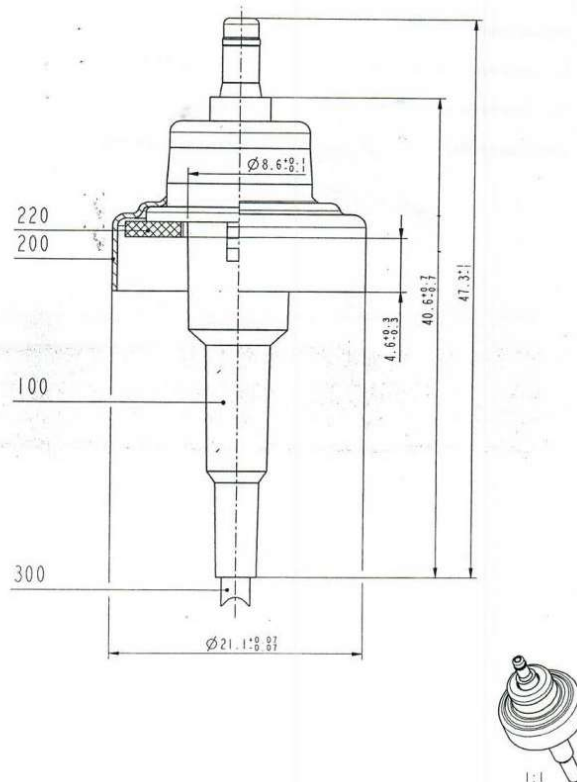
A. Оформяне на техническо задание

Техническото задание се оформя съвместно с клиента и в него са поместени основните параметри, на които трябва да отговаря съоръжението, в случая „чиния за вибробункер“. В конкретния случай, клиентът държи на следните изисквания:

- Диаметър Ф550 mm
- Посока на задвижване – 1бр ПЧС и 1бр ОЧС
- Материал: неръждаема стомана
- Приложение: фармацевтична индустрия
- Централният отвор да е Ф13

- Опаковката да е дървен сандък с термична обработка съгласно изискванията

Детайлът, който следва да се ориентира е показан на фиг. 2.



Фиг. 2. Детайл „Помпа“

B. Договор и условия

Вторият основен етап е да се договорят условията за съвместна работа и ангажиментите на страните. Етапът не е за подценяване и е еднакво важен с техническите договори. Например, трябва да се дефинира качеството на детайлите под формата на чертеж с толеранси и отклонения от форма, който да се подпише от двете страни. В последствие той служи като основа за проектирането и ако по-нататък в проекта клиентът достави негодни детайли, изпълнителят не е виновен за това, че вибробункерът не работи с тях.

C. CAD Конструиране

Конструирането на чинията се извършва на база техническото задание в CAD среда. Използват се основно техники и инструменти за работата с повърхнини. В резултат се получава тримерен модел на

виброчинията, по който тя следва да се произведе и завари.

На фиг. 3 е показан 3D модела.



Фиг. 3. 3D модел

D. ПРОИЗВОДСТВО И ЗАВАРКА

Отделните детайли, които съставят чинията се произвеждат от неръждаема стомана AISI 316. Технологиата е лазерно рязане на база на изготвената конструкторска документа и последващо огъване.

При пристигане на детайлите във фирмата се прави входящ контрол и проверка на основни размери, за да се избегнат грешки и забавяне.

След това се отстраняват несъвършенства по детайлите, които са свързани с технологията на лазерно рязане.

Следващата стъпка е да се започне последователно заваряване на детайлите чрез технология ВИГ (Заваряване с аргон), като основните елементи на една чиния са дъното и конуса (в случая, чинията е конусна).

Последният етап е шлайфане на чинията и полиране, така че да се получи добър естетически вид.

III. ОРИЕНТИРАНЕ ИЗПИТАНИЯ

След като чинията е заварена се прави самото ориентиране. Това е дълъг процес, който изисква наблюдение, знания и опити. На ниво CAD модел, трудно могат да се преценят всички фактори.

Отстраняват се ненужните положения на детайлите и постепенно се свежда тяхната ориентация само до търсената.

Правят се множество опити и се следят всички важни параметри, поместени в техническото задание.

IV. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТТА

Един от най-важните показатели на всяка хранваща система, без значение дали е вибробункер или друго устройство, е производителността, която предоставя.

Производителността е брой ориентиранни детайли за единица време. Най-често се дефинира като *брой*

детайли в минута или *брой детайли на час*. Когато се прави засичане на производителността е добре да се направи засичане за две, пет или петнадесет минути и да се вземе средно-аритметична стойност. По този начин се прави усредняване.

В текущия проект беше направено експериментално изследване на производителността, за да се прецени дали тя отговаря на изискванията.

ТАБЛИЦА 1 За чиния ПЧС:

Опит №	Брой детайли	Време	Детайли в мин
1	122 бр	2 мин	61 бр
2	145 бр	2 мин	72 бр
3	138 бр	2 мин	69 бр

ТАБЛИЦА 2 За чиния ОЧС:

Опит №	Брой детайли	Време	Детайли в мин
1	128 бр	2 мин	64 бр
2	142 бр	2 мин	71 бр
3	136 бр	2 мин	68 бр

От поместените в двете таблици данни, може да се направи обоснован извод, че върху производителността на виброчиниите влияят редица фактори, като например:

- Колко е напълнена (колко детайли са изсипани в чинията)?
- На каква степен на електронно управление е настроена?
- Има ли несъвършенства в работата на ориентиращите елементи?
- Колко оптимално са настроени ориентиращите дюзи?

V. ПРИЕМАНЕ И ПАКЕТИРАНЕ

След като е приключена работата по ориентирането се прави подробен видео филм и се изпраща на клиента за одобрение. След получаване на одобрение се пакетира чиниите в индивидуални дървени сандъци и се подготвят документи за износ.



Фиг. 4. Пакетирани сандъци

VI. ИЗВОДИ

Работата в CAD среда значително улеснява процеса на измисляне (конструиране) на чинията. Могат да се направят различни симулации, така че процесът да е възможно най-точен теоретично, преди производство, за да не стига до детайли, които да са брак.



Договорите с клиента са еднакво важни с техническите параметри, за да не може той да прави промени по време на проекта, след като е започнал, които да опитва да оправдае с аргументи като:

- „Аз мислех, че така ще го направите”
- „Най-съвременните системи са така направени”

Клиентите често променят своето мнение включително и след посещение на технически панаири по света и тези явления не са рядкост. Всяка допълнителна работа, която не е уговорена представително, следва да е обект на отделна договорка.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Личен архив