**Řízení kvality a spolehlivosti v údržbě**

1. **Rozbor definice kvality**
2. historický vývoj pohledu na kvalitu
3. stupeň splnění požadavků
4. definování požadavků na kvalitu
5. **Management kvality**
6. politika kvality, cíle kvality, procesy
7. plánování kvality (APQP), řízení kvality
8. prokazování kvality, zlepšování kvality
9. **Zásady managementu kvality**
10. zaměření na zákazníka, vedení (leadership), angažovanost lidí
11. procesní přístup, zlepšování
12. rozhodování na základě důkazů, management vztahů
13. **Charakteristika mezinárodní normy ISO 9001:2015**
14. znázorněte a vysvětlete obecnou strukturu mezinárodní normy ISO 9001:2015 v cyklu PDCA (systém managementu kvality – procesní řízení)
15. tvorba a funkce příručky kvality
16. postup zavádění normovaného systému managementu kvality do organizace
17. **Auditování systému managementu jakosti**
18. smysl a poslání auditu systému managementu kvality
19. druhy auditů
20. požadavky na auditory
21. **Nástroje pro řízení a zlepšování kvality**
22. afinitní diagram, diagram vzájemných vztahů, systematický (stromový) diagram
23. maticový diagram, analýza údajů v matici
24. diagram PDPC (Process Decision Program Chart), síťový graf
25. **Regulační diagram**
26. poslání regulačních diagramů
27. postup sestavení regulačního diagramu X, R
28. způsobilost procesu a strojů
29. **Analýza možností vzniku vad a jejich následků (FMEA)**
30. druhy FMEA, odlišnost FMECA
31. postup analýzy FMEA
32. výpočet kritičnosti u FMECA, využití metody při zvyšování kvality
33. **Metoda rozvinutí funkce kvality (QFD - quality function deployment)**
34. uplatnění metody QFD a její využití
35. struktura „domu“ kvality
36. převádění obecných požadavků na kvalitu na konkrétní znaky kvality
37. **Statistická přejímka**
38. příklady použití statistické přejímky, její výhodnost a omezení
39. postup sestavení přejímacího plánu (*α, β, n, N, AQL, LPTD, Ac*)
40. pravděpodobnost přijetí a zamítnutí dávky
41. **Údržba zaměřená na bezporuchovost (RCM)**
42. poruchy strojů a jejich příčiny
43. funkčně významný objekt
44. inherentní úroveň bezporuchovosti a bezpečnosti
45. **Program údržby**
46. počáteční a dynamický program údržby
47. cíle a obsah programu údržby
48. úkoly při vypracování programu údržby založené na RCM
49. **Základy spolehlivosti strojních zařízení**
50. management a program spolehlivosti
51. spolehlivost a životní cyklus výrobku
52. nástroje a prostředky managementu spolehlivosti, charakteristiky spolehlivosti
53. **Zkoušky bezporuchovosti**
54. data k Weibullově analýze bezporuchovosti
55. postupy zkoušení a zkušební cyklus
56. postup při návrhu zkušebních cyklů
57. **Analýza rizik a jejich řízení pomocí údržby**
58. právní vymezení odpovědnosti za bezpečnost
59. obecný postup analýzy, hodnocení, posouzení a regulace rizik
60. metody a postupy analýz a hodnocení rizik
61. **Charakteristiky funkcí technických systémů**
62. funkce a související požadavky na výkonnost zařízení
63. výkonnostní normy
64. typy funkcí (primární, sekundární)
65. **Analýza způsobů (modů) poruch jejich následků (FMECA)**
66. postup provádění analýzy
67. podmínky úspěšného a efektivního využívání metody
68. způsob, příčina a důsledek poruchy
69. **Charakteristika následků poruch, funkce ztrát**
70. identifikace funkčně významných prvků
71. analýza stromu poruchových stavů (FTA)
72. vyčíslení nákladů a ztrát
73. **Uplatňování RCM v praxi**
74. hledání ekonomicky optimálních úkolů údržby, optimalizace preventivní údržby
75. aplikace postupů RCM,
76. omezení při implementaci RCM
77. **Počítačová podpora RCM**
78. požadavky na vlastnosti software
79. způsoby reprezentace systému
80. výstup RCM software

**Technická diagnostika**

1. Technický stav strojů a jeho změny v provozu
2. klasifikace poruch strojů poškození strojních součástí (příčiny, druhy)
3. opotřebení funkčních ploch otlačení a koroze
4. deformace a lomy součástí, stárnutí a tepelná degradace materiálů
5. Typy údržby
   1. preventivní údržba
   2. údržba podle technického stavu
   3. údržba prediktivní, proaktivní
6. Preventivní údržba
7. možnosti stanovení intervalu údržby,
8. řemeny, akumulátory, pneumatiky
9. revizní prohlídky
10. Údržba po poruše
    * 1. přehled technologií
      2. demontáž a montáž
      3. renovace
11. Mazání strojů
12. způsoby mazání, zařízení pro mazání
13. maziva a jejich vlastnosti
14. mazání kluzných a valivých uložení
15. Renovace strojních součástí
16. způsoby renovace (na původní a na opravný rozměr)
17. renovace součástí (pokovování, poplastování, tváření)
18. renovace vnitřních a vnějších závitů
19. Informační systémy v údržbě
20. struktura informačního systému
21. využití dat z informačního systému pro hodnocení údržby
22. možnosti externího zpracování dat
23. Ekonomika technické diagnostiky
24. účelné uplatnění technické diagnostiky
25. úspory z technické diagnostiky
26. náklady na technickou diagnostiku
27. Diagnostické postupy
28. prostý diagnostický postup (výhody, nevýhody)
29. větvený diagnostický postup (výhody, nevýhody, postup tvorby)
30. expertní systémy
31. Diagnostická měření a snímače
32. měřící řetězec
33. principy snímačů (odporové, induktivní, kapacitní, polovodičové atd.)
34. nejistota měření
35. Subjektivní diagnostické metody
36. přehled metod a možností subjektivní diagnostiky
37. technická endoskopie (boroskop, fibroskop, videoskop)
38. technická stetoskopie
39. Nedestruktivní defektoskopie
40. magnetická metoda prášková
41. kapilární metoda
42. ultrazvuková metoda (odrazová, průchodová)
43. Diagnostika měřením provozních parametrů strojů
44. princip diagnostiky měřením provozních parametrů
45. metody měření otáček
46. metody měření tlaků a průtoků
47. Metody měření výkonových parametrů spalovacích motorů
48. výkonové parametry jako fyzikální veličiny
49. principy měření pomocí dynamometrů
50. principy dynamických (akceleračních) měření
51. Metody měření hospodárnosti provozu spalovacích motorů
52. měření absolutní spotřeby paliva
53. měření měrné spotřeby paliva
54. palubní měření okamžité spotřeby, nepřímé metody měření
55. Tribotechnická diagnostika
56. možnosti a principy metod tribotechnické diagnostiky
57. tribotechnické charakteristiky technického stavu oleje a stroje
58. atomová absorpční a emisní spektroskopie, ferografická analýza
59. Vibrodiagnostika
60. chvění strojů, druhy kmitů
61. zpracování signálů
62. diagnostika rotačních strojů
63. Termodiagnostika
64. teplota jako ukazatel technického stavu
65. způsoby měření teploty a jejich principy
66. bodové měření teploty, měření teplotních polí
67. Diagnostika ložisek
68. principiální možnosti diagnostiky ložisek
69. poškození a diagnostika valivých ložisek
70. poškození a diagnostika kluzných ložisek
71. Diagnostika elektrického a elektronického příslušenství strojů
72. diagnostika akumulátorů a točivých zdrojů
73. diagnostika sériová a paralelní
74. palubní diagnostika strojů

**Technologie údržby**

1. **Údržba spalovacích motorů**
   1. Vysvětlete a na příkladu uveďte možné způsoby opravy pístní skupiny
   2. Popište způsoby údržby rozvodů, ventilů a ventilových sedel
   3. Vysvětlete možné způsoby volby intervalu pro výměnu motorového oleje
2. **Údržba palivových systémů**
   1. Na příkladu palivové soustavy vznětového motoru jmenujte možné poruchy jednotlivých prvků a související údržbářské zásahy
   2. Vysvětlete vliv nečistot v palivu a navrhněte preventivní opatření v oblasti údržby
   3. Jak se obvykle projeví netěsnost vstřikovače
3. **Údržba a opravy spojek a převodů**
   1. Jmenujte různé typy spojek a přiřaďte obvyklý způsob diagnostiky, údržby a opravy
   2. Na příkladu poškozeného čelního ozubeného kola uveďte možné způsoby opravy
   3. Na příkladu převodu s klínovým řemenem jmenujte zásady provozní péče a související údržbářské zásahy
4. **Údržba šroubových spojů, technologie a materiály pro opravu závitů**
   1. Vysvětlete nejobvyklejší mechanismus poruchy šroubového spoje – navrhněte preventivní opatření
   2. Vysvětlete možné způsoby opravy poškozeného vnitřního závitu
   3. Na příkladu přírubového spoje vysvětlete důležitost správného technologického postupu při dotahování šroubového spoje
5. **Údržba elektrických točivých strojů**
   1. Na příkladu elektrického motoru (nebo generátoru) jmenujte typické poruchy a vysvětlete obecný postup diagnostiky a údržby
   2. Vliv přechodových odporů a možnosti prevence v rámci údržby
   3. Vysvětlete vliv ložiskových proudů a možnosti prevence v rámci údržby
6. **Průmyslová lepidla a tmely pro údržbu strojů**
   1. Vysvětlete princip zajišťování šroubových spojů pomocí anaerobních lepidel a tmelů
   2. Těsnění dělících rovin pomocí tmelů – vysvětlete princip použití silikátového těsniva
   3. Vysvětlete princip a význam kovem plněných epoxidů při údržbě strojů
7. **Ustavování geometrické polohy strojů**
   1. Vysvětlete význam ustavování strojů v rámci údržby a jmenujte důsledky nedostatečného ustavení stroje
   2. Popište metody měření a použité technické vybavení při ustavování hřídelových spojek
   3. Vysvětlete pojem „měkká patka“ stroje a navrhněte opatření
8. **Údržba ložisek**
   1. Jmenujte zásady péče o ložiska a vysvětlete důsledky zanedbané údržby
   2. Vysvětlete význam montážní vůle ložiska, jak se měří a zajišťuje, jak souvisí s provozní vůlí
   3. Jmenujte způsoby mazání ložisek – technické zajištění mazání, mazací systémy
9. **Opravy součástí s lomy a trhlinami**
   1. Opravy trhlin a lomů na součástech ze šedé litiny, jmenujte a vysvětlete možné technologické postupy
   2. Jmenujte příčiny vzniku trhlin a lomů u součástí, navrhněte opatření
   3. Uveďte vhodný technologický postup pro opravu trhliny na součásti vyrobené ze slitiny lehkých kovů
10. **Navařování součástí**
    1. Popište oblast použití technologií pro navařování součástí
    2. Vysvětlete princip vibračního navařování
    3. Vysvětlete postup návrhu technologického postupu strojního navařování pod tavidlem a uveďte technologické parametry, které ovlivňují takový technologický postup
11. **Péče o hydraulické kapaliny**
    1. Vysvětlete principy péče o hydraulické kapaliny, uveďte používané technické prostředky
    2. Vysvětlete důsledky znečištění hydraulických kapalin, typy nečistot, měření čistoty
    3. Vysvětlete vlivy provozní teploty hydraulické kapaliny na její vlastnosti
12. **Moderní technologie v údržbě**
    1. Vysvětlete princip a oblast použití expertních systémů v údržbě
    2. Vysvětlete princip a oblast použití technologie Augmented Reality (rozšířené reality) v údržbě
    3. Vysvětlete princip a oblast použití technologie Virtual Reality (virtuální reality) v údržbě
13. **Obecná ergonomie**
    1. Definice ergonomie, interdisciplinarita a systémovost
    2. Základní prvky systému a jejich význam
    3. Specializace
14. **Antropometrie**
    1. Základní principy antropometrie
    2. Statistické modely, jejich zdroje a použití
    3. Význam antropometrie pro výrobní procesy
15. **Zapojení ergonomie do vývojového procesu**
    1. Příklad aktivního úspěšného zapojení ergonomie do vývojového procesu výrobku
    2. Příklad aktivního neúspěšného zapojení ergonomie do vývojového procesu výrobku
    3. Ergonomický paradox společnosti Ford
16. **Sdělovače**
    1. Význam sdělovačů a používané smysly
    2. Hlavní zásady pro konstrukci a použití sdělovačů
    3. Princip a použití technologie HUD
17. **Ovládače**
    1. Význam ovládačů a zásady použití
    2. Ergonomické řešení ovládačů
    3. Význam technologie force-feed-back u moderní sdružených pákových ovládačů
18. **Pracovní prostředí**
    1. Obecné rozměry pracoviště a dosahové zóny
    2. Příklady optimalizace pracovního prostoru
    3. Osvětlení a mikroklima
19. **Pracovní pozice**
    1. Zdravotní aspekty pracovní pozice
    2. Kombinovaná pracovní pozice
    3. Zásady správného sezení při práci
20. **Pracovní výkon**
    1. Vliv pracovního prostředí na výkon
    2. Parametry pracovního prostředí
    3. Příklady optimalizace pracovních systémů