

“乌克兰石油”公众股份公司试验报告·运行2400 h

10GKNA整体式燃气发动机压缩机： 气缸与气缸压缩压力 不解体恢复

“乌克兰石油”公众股份公司，卡恰诺夫卡天然气加工厂，格林斯科-拉兹贝舍夫天然气与凝析液处理车间 · 试验小组由8名专业人员组成，组长为卡恰诺夫卡天然气加工厂总工程师；经石油天然气加工部主任批准

卡恰诺夫卡天然气加工厂，乌克兰 · 试验期间：2014年10月21日~2015年3月19日 · 试验报告批准日期：2015年6月9日

产品

XADO磨损修复剂
XADO凝胶修复剂（工业用）·
XADO VITAFLUSH润滑系统清洗剂

试验对象

10GKNA整体式燃气发动机
压缩机
二冲程发动机，10个动力气缸 · 出
厂编号705，资产编号411335

文件类型

试验报告
试验依据：委托方批准的试
验程序

部件	试验开始时状态	测量项目
发动机，10个动力气缸	在用状态，各缸压缩压力差2 bar（12~14 bar）	各缸压缩压力及燃烧压力
6号和9号指定测量气缸	存在累积磨损、摩擦痕迹和划痕；9号气缸有深度超过0.5 mm的纵向拉伤	2个截面、2个测量方向的直径
发动机机体及底座	设备连续运行，无需停运入修	26个检测点的振动，3个测量方向

测量共进行3次：处理前，以及运转小时数达到425 h和2400 h时。处理在设备不停机、不解体的条件下进行。

主要结果

↑ **3.6-20.8 %**

各缸压缩压力, 12~14 → 14.2~15 bar; 11次测量中10次升高; 其余不变

↓ **0.12-0.22 mm**

指定测量气缸直径, 355.14~355.29 → 355.01~355.10 mm

↓ **14-38 %**

机体和底座振动位移, 20.5~88.1 → 9.3~67.4 μm

全部10个动力气缸的气缸压缩压力

气缸	处理前, bar	运行2400 h, bar	变化
I	14	15	+7.1%
II	12	14.5	+20.8%
III	13	14.5	+11.5%
IV	13	14.5	+11.5%
V	14	15	+7.1%
VI	13	14.2	+9.2%
VII	13.5	14.5	+7.4%
VIII	13	15	+15.4%
IX	14	14.5	+3.6%
X	14	15	+7.1%

测量转速295~310 r/min, 3次测量工况相同。全部10个气缸的气缸压缩压力均上升, 各缸压缩压力差2 → 0.8 bar。

指定测量气缸工作段直径

气缸	截面 / 测量方向	处理前, mm	运行2400 h, mm	变化, mm
6号	50 mm截面, A向	355.18	355.01	-0.17
6号	50 mm截面, V向	355.15	355.03	-0.12
6号	250 mm截面, A向	355.14	355.02	-0.12

气缸	截面 / 测量方向	处理前, mm	运行2400 h, mm	变化, mm
6号	250 mm截面, V向	355.14	355.02	-0.12
9号	50 mm截面, A向	355.27	355.07	-0.20
9号	50 mm截面, V向	355.29	355.07	-0.22
9号	250 mm截面, A向	355.24	355.04	-0.20
9号	250 mm截面, V向	355.28	355.10	-0.18

直径减小是由于磨损表面上生成了金属陶瓷层；这也正是气缸压缩压力上升的原因。

9号气缸工作表面的纵向拉伤

拉伤尺寸	处理前	运行2400 h
深度	超过 0.5 mm	不超过 0.3 mm
宽度	最大 2.5 mm	最大 1.0 mm
长度	最大 120 mm	不超过 90 mm

在拉伤中段长度不超过7 mm的范围内，金属陶瓷层已完全消除拉伤。上述尺寸由试验小组在检查时记录。

发动机机体及底座振动位移，μm

测点	左侧, 处理前	左侧, 2400 h	右侧, 处理前	右侧, 2400 h
1· 垂直, 机体后侧	48.5	18.1	24.1	31.5
2· 水平, 机体后侧	64.7	56.2	64.7	47.5
3· 轴向, 机体后侧	42.2	18.0	37.3	25.6
4· 垂直, 底座后侧	20.5	13.3	33.3	9.26
5· 水平, 底座后侧	28.6	26.8	32.4	27.9
6· 轴向, 底座后侧	33.2	28.6	35.2	29.0
7· 垂直, 机体前侧	87.5	64.6	69.5	61.1
8· 水平, 机体前侧	88.1	62.2	76.1	67.4
9· 轴向, 机体前侧	63.6	20.0	49.3	31.2
10· 垂直, 底座前侧	44.6	20.2	34.8	21.6

测点	左侧，处理前	左侧，2400 h	右侧，处理前	右侧，2400 h
11· 水平，底座前侧	56	30.9	36.4	28.5
12· 轴向，底座前侧	33.4	28.5	34.5	24.3
13· 垂直，机体后侧中部	46	41.0	—	—
14· 轴向，机体后侧中部	46.2	31.8	—	—

共26个检测点，3个测量方向；处理前和运转小时数达到2400 h后，测点和工况均相同。

试验小组结论

“乌克兰石油”公众股份公司试验小组确认：指定测量气缸（6号和9号）工作段直径在累计运行时间达**2400 h**后减小**0.12~0.22 mm**，原因是形成了金属陶瓷涂层，该涂层几乎完全消除了累积的机械磨损；气缸工作段呈光滑的抛光表面，透过该表面可以看到原有的摩擦痕迹和划痕，但用手触摸无法察觉。利用XADO制剂消除气缸累积磨损，可延长剩余使用寿命，无需停止整体式燃气发动机压缩机运行，也无需为检修而解体。检测点振动值降低**22~53%**；发动机机体个别测点的振动位移降低，处理前数值为处理后的**1.2~3.2**倍。各缸压缩压力均提高**6~16%**并趋于稳定：各缸压缩压力差减小，处理前数值为处理后的**2.5**倍，即由**2**降至**0.8 bar**。气缸压缩压力提高有助于提高发动机功率，各缸压缩压力不均匀度降低则可减小曲轴不平衡。

XADO

© XADO。版权所有。
上述结果适用于天然气加工厂工业运行条件下10GKNA整体式燃气发动机压缩机的二冲程发动机；在其他设备和工况下，指标可能有所不同。“乌克兰石油”公众股份公司试验报告原件（含试验小组签字）完整提供。