



**Amazon
Tecnologia**

RELATÓRIO TÉCNICO

IMPLEMENTAÇÃO E ANÁLISE

Empresa:

Raízen - Jataí, MG

raízen

amazontecnolog.com.br

Avenida Roatary Internacional
Nº960 Bairro Centro, Cidade
Sapezal-MT



Relatório de Implementação de Melhorias na Colhedora de Cana John Deere CH570

A/C: Daniel Viana
Empresa/Cliente: Raízen – Jataí, GO

1. Introdução

Este relatório apresenta uma análise detalhada do projeto de implementação dos componentes filtrantes da Hydac no circuito hidráulico da colhedora de cana CH570 da marca John Deere. O equipamento está localizado na Raízen em Jataí, estado de Goiás.

O principal objetivo desse projeto foi a redução da contaminação do óleo, visando prolongar a vida útil das peças, estender a durabilidade do óleo lubrificante e minimizar as paradas necessárias para a troca de elementos filtrantes. Para a implementação, foram realizadas medições de partículas usando a maleta FCU1310 da Hydac, além de um teste visual com hastes magnéticas.

2. O óleo contaminado

A contaminação do óleo hidráulico é um problema sério que pode levar a falhas catastróficas nos sistemas hidráulicos. A contaminação pode ocorrer devido a partículas metálicas de desgaste, fibras de tecido e outros contaminantes químicos oxidantes. A contaminação do óleo hidráulico é responsável por cerca de 80% das falhas do sistema hidráulico das máquinas. A filtragem do óleo hidráulico é essencial para recuperar as propriedades do fluido e evitar danos como bloqueios de orifícios, desgastes de componentes hidráulicos e formação de oxidação. A importância da filtragem do óleo hidráulico é destacada, uma vez que cerca de 75% das falhas nos sistemas são causadas por irregularidades e contaminação do óleo. Portanto, a filtragem do óleo hidráulico desempenha um papel crucial na manutenção da eficiência operacional, prolongação da vida útil dos equipamentos e redução dos custos de manutenção.



Figura 1: Exemplos de contaminações diferentes de óleo;

3. A classificação do óleo

Nas últimas décadas, houve uma evolução significativa nos equipamentos hidráulicos, visando a redução de peso e tamanho de seus componentes. Para um mesmo tamanho nominal, as válvulas experimentaram um aumento notável em sua capacidade de vazão, chegando a duplicar ou triplicar, enquanto as pressões de trabalho aumentaram em 50% ou mais. Atualmente, bombas de engrenagens apresentam uma capacidade de pressão entre 250 bar e 300 bar.

Essa progressão foi alcançada por meio de investimentos substanciais em máquinas mais precisas e produtivas, capazes de fabricar componentes e peças com elevada precisão dimensional e geométrica. Isso possibilitou a utilização de folgas menores e um melhor balanceamento hidráulico. Como resultado, observamos a redução de vazamentos internos, maior precisão e velocidade nos movimentos, além da adoção de pressões de trabalho mais elevadas.

Os controles eletrônicos associados aos equipamentos hidráulicos introduziram novas exigências de qualidade e precisão. Devido às menores folgas, esses equipamentos tornaram-se mais sensíveis aos contaminantes sólidos presentes nos fluidos em suspensão, tornando o controle dessa contaminação indispensável para garantir o desempenho e a longevidade de válvulas, bombas e motores. Há, portanto, a necessidade de se determinar, com clareza e precisão, qual o nível de limpeza que o fluido deve ter para garantir o perfeito funcionamento dos sistemas hidráulicos.



AMAZON TECNOLOGIA

RELATÓRIO TÉCNICO

A classificação NAS (Norma de Contaminação do Ar) é um sistema de classificação usado para medir a contaminação de partículas em óleos hidráulicos. A classificação NAS é baseada na quantidade de partículas encontradas em tamanhos específicos, como 4 μm , 6 μm e 14 μm . Por exemplo, uma classificação 19/16/13 indica que há 250.000 partículas maiores que 4 μm , 40.000 partículas maiores que 6 μm e 10.000 partículas maiores que 14 μm . Quanto menor for o número na classificação NAS, menor será a contaminação do óleo hidráulico.

Número de partículas por 100 ml														
Micra	00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5 à 15	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	16.000	32.000	64.000	128.000	256.000	512.000	1.024.000
15 à 25	22	44	89	178	356	712	1.425	2.850	5.700	11.400	22.800	45.600	91.200	182.400
25 à 50	4	8	16	32	63	126	253	506	1.012	2.025	4.050	8.100	16.200	182.400
50 à 100	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1.440	2.880	5.760
Acima de 100	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1.024

Figura 2: Tabela de nº de partículas por 100 ml;

A maioria dos fabricantes de componentes hidráulicos especificam a classe de limpeza para seus produtos, sendo que a utilização com fluidos fora dos padrões determinados, ou seja, contaminados, reduzirá a vida útil dos componentes. Conforme a existência de equipamentos com maior incidência de pequenos orifícios e canais, ou presença de componentes eletrônicos, mais baixa deve ser a classificação.

Produto por contaminação - Norma NAS 1638						
Tipo de Produto	Pressão de Trabalho					
	<2000 psi <140 bar		2000 a 3000 psi 140 a 210 bar		>3000 psi >210 bar	
Norma	NAS	ISO	NAS	ISO	NAS	ISO
Bombas de engrenagens	9	20/18/15	8	19/17/15	7	18/16/13
Palhetas - variável	9	19/17/15	8	18/16/14	7	17/15/13
Palhetas - fixa	9	20/18/15	8	19/17/14	7	18/16/13
Pistões - fixa	9	19/17/15	8	18/16/14	7	17/15/13
Pistões - variável	8	18/16/14	7	17/15/13	6	16/14/12
Válvula solenoide	10	21/19/16	9	20/18/15	8	19/17/14
Válvula alívio	9	20/18/15	8	19/17/14	8	19/17/14
Controle fluxo (std)	9	20/18/15	8	19/17/14	8	19/17/14
Válvula retenção	10	21/19/16	9	20/18/15	9	20/18/15
Elemento lógico	8	19/17/14	7	18/16/13	6	17/15/12
Vál. proporcional direcional	7	18/16/13	7	18/16/13	6	17/15/12
Vál. proporcional pressão	7	18/16/13	7	18/16/13	6	17/15/12
Servo válvulas	5	16/14/11	5	16/14/11	4	15/13/10
Cilindros	9	20/18/15	9	20/18/15	9	20/18/15
Motores de palhetas	9	20/18/15	8	19/17/14	7	18/16/13
Motores de pistões radiais	9	20/18/14	8	19/17/13	7	18/16/13
Motores engrenagens	9	20/18/14	8	19/17/13	7	18/16/13

Figura 3: Classificação por equipamento;



AMAZON TECNOLOGIA

RELATÓRIO TÉCNICO

4. Situação atual

O equipamento trabalhado foi a colhedora de cana da linha CH570 da marca John Deere, que trabalha ativamente nos campos da Raízen de Jataí em Goiás. A maleta FCU1310 da Hydac foi utilizada para medir a contaminação de partículas no óleo hidráulico. As medições foram realizadas em duas ocasiões distintas. A primeira análise foi realizada no dia 13 de junho de 2023, onde a avaliação inicial do óleo hidráulico com uso de filtros de outros fabricantes. Obteve-se a seguinte leitura:





AMAZON TECNOLOGIA

RELATÓRIO TÉCNICO

Constatou-se que a contaminação se encontrava alta, ultrapassando os limites da classificação NAS para tal máquina, visto que a mesma possui válvulas com eletrônicos (válvulas proporcionais), válvulas direcionais, bombas hidráulicas entre outros que exigem um nível mais baixo de contaminação. Atenção especial para as partículas menores de 2-5 micra, que se encontra com um nível muito acima do recomendado (considerando os equipamentos, deveria estar no nível 7 conforme a norma).

O teste visual com haste magnética também foi utilizado com o objetivo de avaliar a quantidade de material metálico presente no sistema e o teste revelou uma contaminação consistente presente.



Figura 4 : Material metálico encontrado no sistema; Figura 5: Material metálico em um pano que foi utilizado para limpar a haste magnética;

Além disso, após a leitura fora verificado os elementos filtrantes presentes na caixa da máquina, e pode-se verificar que havia avarias, como desgastes e ranhuras, qual praticamente estavam soltando as tampas dos elementos, quais podem ser mais bem observadas na foto abaixo.



Figura 5: Elementos filtrantes danificados;

Portanto algumas melhorias foram sugestionadas e colocadas em práticas para avaliação.

5. Melhorias e otimizações

Portanto, com os altos níveis de contaminação evidenciados, e as avarias nos elementos filtrantes, algumas melhorias foram propostas para o sistema hidráulico da colhedora de cana CH570 John Deere.

O primeiro item a ser tratado foi a substituição dos elementos filtrantes da caixa por elementos Hydac dimensionados de acordo com a necessidade da máquina e de acordo com a demanda da contaminação.



Figura 6: Elementos Hydac instalados na máquina;

Além disso, para sistema de respiro da unidade hidráulica da máquina, fora instalado o elemento BDE 200 que é um respirador dessecante para remover a umidade do ar.



Figura 7: Elemento de respiro BDE instalado;



Para mais também fora instalado um filtro de pressão completo, filtro DF da marca Hydac, no sistema do elevador da colhedora.



Figura 8: Filtro DF instalado na máquina;

6. Resultados

Após a aplicação das melhorias citadas, realizou-se mais uma aferição da contaminação do óleo hidráulico com o equipamento FCU 1310 no dia 14 de junho de 2023 (um dia após a antiga aferição) e verificou-se os seguintes níveis de contaminação:



AMAZON TECNOLOGIA

RELATÓRIO TÉCNICO



Figura 9: medição feita 14/06/2023 ;

Assim pode-se evidenciar uma diminuição consideravelmente grande nos níveis de contaminação com apenas 1 dia de uso das melhorias, onde principalmente na classificação NAS 2-5, onde se trata de partículas menores (as mais difíceis de eliminar), obteve-se uma redução de aproximadamente 41% da contaminação. Já nas partículas de 5-15 micras, obteve-se uma redução de mais da metade, em torno de 68%. Os valores podem ser comprados no gráfico presente na aferição.

7. Discussão

Com base nos resultados obtidos, é evidente que a implementação das melhorias como os elementos filtrantes trocados e aplicados na caixa, o filtro BDE no sistema de respiro e o filtro DF no sistema do elevador da colhedora de cana CH570 da John Deere apresentou benefícios significativos.



A redução da contaminação do óleo lubrificante, trará a preservação das propriedades do óleo, a diminuição do desgaste das peças metálicas e a minimização das paradas para troca de elementos filtrantes, e estes são fatores que contribuem para a otimização da operação da máquina e, conseqüentemente, do gerar mais eficiência na operação.

Recomenda-se que se mantenha as melhorias realizadas (a troca dos elementos e filtros) e a continuidade do monitoramento e a realização de aferições periódicas para avaliar a manutenção e desempenho dos filtros ao longo do tempo afim de garantir que a contaminação se mantenha a ideal.

16 de Novembro de 2023

Atenciosamente,

Resp. pela análise: Emilly Aparecida Rosso Motta

Cargo: Analista de Engenharia

E-mail: emilly@amazontecnolog.com.br