

Фильтры в центре внимания

Фильтры CLAAS ORIGINAL в практических испытаниях – все, что нужно знать о фильтрах.

**CLAAS**









# Содержание







### Испытания фильтров на практике

Подготовка 6

**Ассортимент фильтров CLAAS 10**

### Воздушный фильтр

Характеристики 12

Сравнение на практике 14

### Гидравлический фильтр

Характеристики 18

Сравнение на практике 20

### Масляный фильтр двигателя

Характеристики 24

Сравнение на практике 26

### Фильтр грубой очистки

Характеристики 28

Сравнение на практике 30

### Топливный фильтр

Характеристики 32

Сравнение на практике 34

### Воздушный фильтр кабины

Характеристики 36

**Что может произойти, если...? 38**

**Пробные закупки фильтров 40**



# Испытания фильтров на практике — подготовка



Германн Томсен, Deula Рендсбург



Начиная с 2010 года компания CLAAS вместе с компанией Deula из Рендсбурга проводит полномасштабные полевые испытания с запасными частями CLAAS ORIGINAL и их аналогами.

При этом основное внимание уделяется параллельному использованию запчастей в идентичных условиях. Только таким образом можно провести сравнение и получить достоверную оценку.

Компания Deula — это независимое предприятие, которое по заданию агропромышленности проводит помимо прочего сравнительные испытания. Для обеспечения нейтралитета и независимости испытаний компания CLAAS обратилась к внешней компании.

## Реальность нельзя имитировать – CLAAS проводит испытания в поле.

Современные фильтры, как правило, испытывают в лаборатории. Эти испытания обеспечивают, например индивидуальное согласование формы и параметров производительности для каждой машины CLAAS. Тем не менее, лабораторные испытания не могут в полном объеме заменить реальные условия.

Компания CLAAS совместно с подрядной компанией из Эйфеля на протяжении всей уборочной кампании проводила сравнение фильтров ORIGINAL и фильтров-аналогов на двух силосоуборочных комбайнах CLAAS JAGUAR. Фильтры-аналоги тщательно подбирались с точки зрения сопоставимости.

Эти всеобъемлющие испытания остаются уникальными в отрасли. Только компания CLAAS провела испытания в реальных условиях, не полагаясь только на лабораторные испытания. Поскольку в лаборатории можно лишь условно воспроизвести реальные условия. Только полевые испытания с высокими нагрузками из-за влажности, грязи и пыли, а также сильных колебаний нагрузки двигателя позволяют выявить различия между фильтрами ORIGINAL и аналогами.





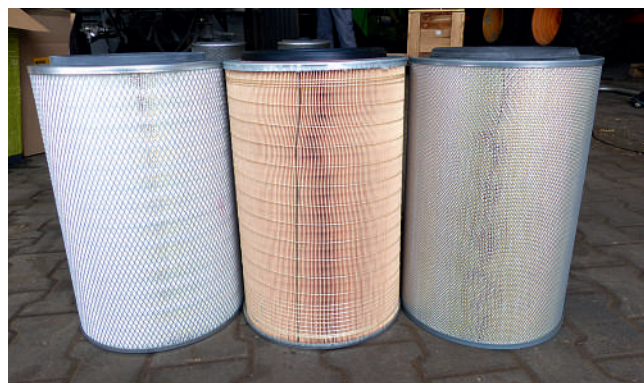
Для обеспечения сравнимости между фильтрами ORIGINAL и аналогами практические испытания проводились на двух одинаковых силосоуборочных комбайнах CLAAS JAGUAR.



Перед началом уборки травы обе машины были подключены к моторному тормозу для определения мощности. В начале испытания уровень мощности обеих машин был одинаковым. Поэтому полученные по результатам испытаний данные расхода можно сравнивать и делать выводы о влиянии фильтра.



Для того чтобы практические испытания были максимально приближены к реальным условиям, был выбран профессиональный клиент. Каждый силосоуборочный комбайн во время уборки отработал до 1000 часов, периодически работая даже в две смены. Такие высокие нагрузки на машину создали наилучшие условия для репрезентативных испытаний на износ. Радиус передвижений по территории предприятия во время уборки составил 60 км. Благодаря этому были представлены различные условия эксплуатации. Профиль использования обеих машин аналогичен.



Для обеспечения сравнимости фильтры-аналоги были приобретены через известные каналы сбыта (например, интернет-магазины). Прошедшие тест фильтры-аналоги по утверждению продавца соответствуют фильтрам CLAAS ORIGINAL по качеству, производительности и размерам. На следующих страницах вы увидите, отвечают ли фильтры-аналоги практическим требованиям.





## Сбор данных

На высоте кабины механизатора был установлен центральный измерительный блок. Задача этого блока — сохранение собранных данных с секундным интервалом. Данные измерений ежедневно считывались и анализировались с помощью системы оценки. За весь период уборочной кампании было собрано более 5,5 миллионов наборов данных для каждой машины.

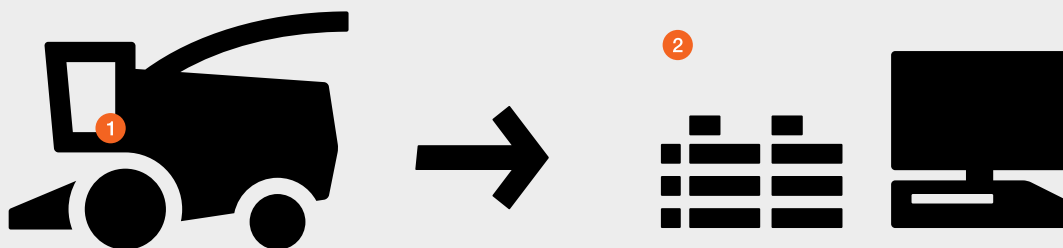
Наборы данных создавались для следующих параметров: перепад давления на воздушном фильтре, давление перед масляным фильтром двигателя и за ним, температура моторного масла, частота вращения

двигателя, расход топлива и температура дизельного топлива.

Кроме того, с помощью GPS определялась скорость движения и наружная температура, относительная влажность и давление атмосферного воздуха.

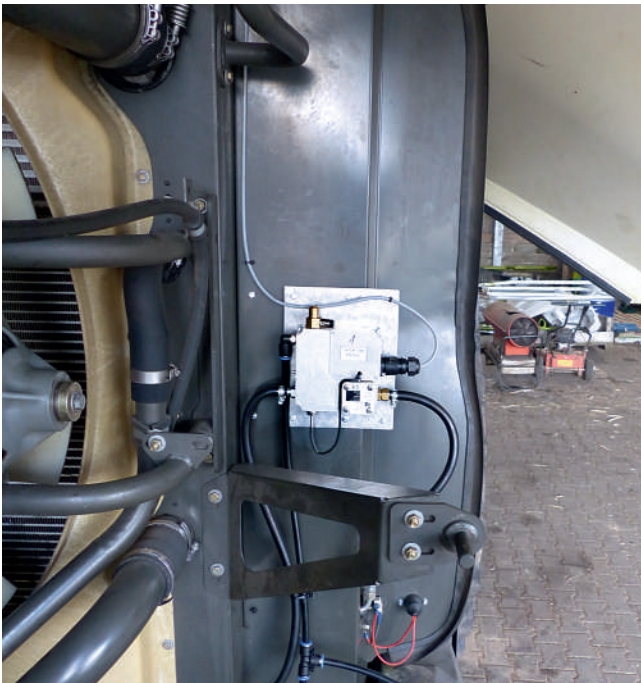
На рисунке справа хорошо видно, от каких сильных загрязнений и пыли необходимо было защитить измерительную технику.

### Информация об измерительном блоке



- 1 Расположение измерительного блока
- 2 Измерение и оценка данных (около 5,5 миллионов наборов данных для каждой машины).





### Оборудование для измерения расхода дизельного топлива

Для точного измерения расхода дизельного топлива обеих машин CLAAS JAGUAR на каждую машину была установлена измерительная ячейка с точностью воспроизведения 0,03%. Она измеряет фактический расход дизельного топлива с учетом возвращаемого в двигатель топлива при избыточной подаче.



# Обзор фильтра CLAAS ORIGINAL.

В современной сельскохозяйственной технике используются преимущественно фильтрующие элементы глубинного типа. Эти специальные фильтрующие элементы применяются в случаях, когда необходимо по возможности на 100% удалить частицы из жидкостей (масло и топливо) или газов (воздух). Требования сельскохозяйственной техники являются наиболее жестким стандартом для современных фильтров. Условия здесь по своей жесткости превосходят, например условия в каменных карьерах (горнодобывающей промышленности).

Удаление частиц происходит в глубине структуры фильтрующего материала на поверхности отдельных волокон. К таким загрязнениям относятся пыль, продукты износа металла или частицы сажи при неполном сгорании.

Но из системы необходимо удалять не только твердые частицы, но и воду из топливопроводов. Эту задачу выполняют топливные фильтры и фильтры грубой очистки топлива.

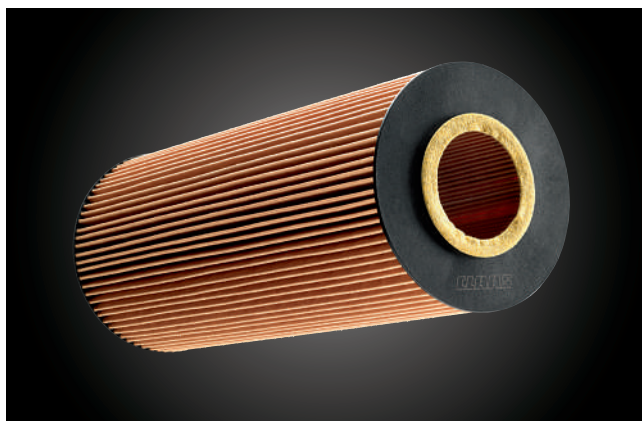
Компания CLAAS предлагает для своих машин всегда точно адаптированные к системе и условиям эксплуатации фильтры. На следующих страницах содержится полезная информация по этой теме.

Больше, чем надежность.



Воздушный фильтр двигателя

Воздушные фильтры двигателя CLAAS ORIGINAL защищают двигатель от загрязнений, обеспечивают длительную надежность эксплуатации, а также оптимально адаптированы к производительности машин CLAAS.



Масляный фильтр двигателя

Воздушные фильтры двигателя CLAAS ORIGINAL на протяжении длительного времени надежно защищают шатун, подшипники и коленчатый вал двигателя от повреждений.





### Фильтр грубой очистки

Фильтры грубой очистки CLAAS ORIGINAL защищают топливную систему от проникновения большого количества воды и загрязнений, например при заправке в полевых условиях.



### Топливный фильтр

Топливные фильтры CLAAS ORIGINAL защищают систему впрыскивания топлива от остаточных загрязнений и мелких частиц для предотвращения повреждения форсунок и насосов высокого давления.



### Гидравлический фильтр

Гидравлические фильтры CLAAS ORIGINAL оптимально защищают гидросистему машины от проникновения продуктов износа и твердых частиц.

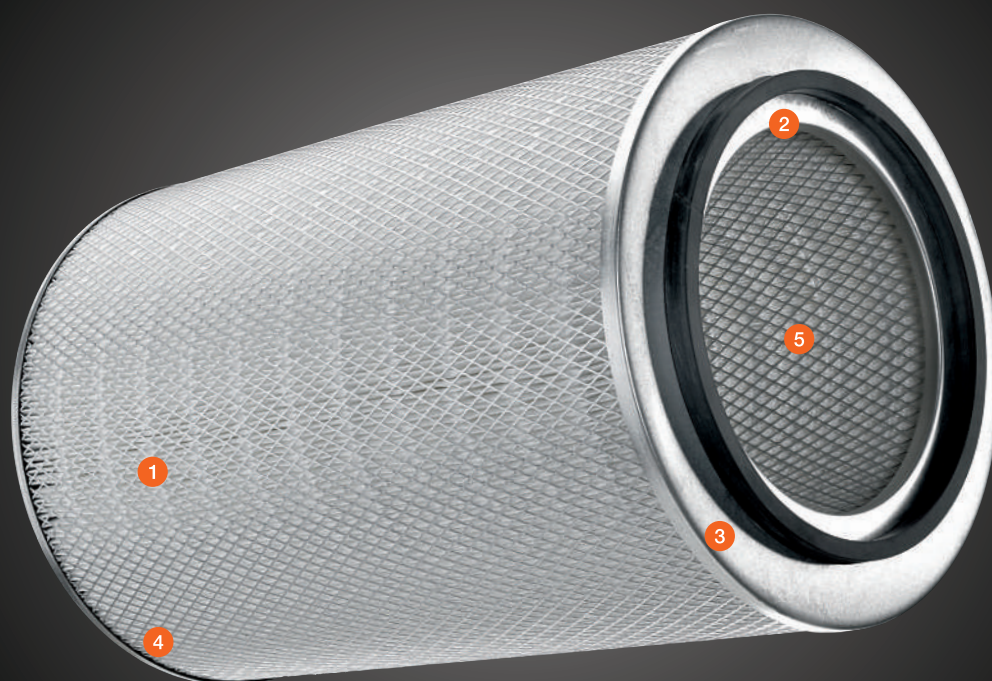


### Воздушный фильтр кабины

Воздушные фильтры кабины CLAAS ORIGINAL защищают механизатора от атмосферных выбросов и в особенности от испарений средств для опрыскивания.



# Характеристики воздушного фильтра CLAAS ORIGINAL.



## Почему следует выбирать воздушные фильтры CLAAS ORIGINAL?

Воздушные фильтры особенно подвержены воздействию экстремальных условий из-за сильной запыленности и влажности. В особенности во время уборочной страды пылеобразование чрезвычайно высоко. Воздушные фильтры двигателя очищают всасываемый воздух двигателя. Это обеспечивает более чистое сгорание топлива.

Воздушные фильтры ORIGINAL защищают двигатель от загрязнений, обеспечивают длительную надежность эксплуатации, а также они оптимально адаптированы к производительности машин CLAAS.

Они постоянно совершенствуются для обеспечения максимальной защиты машины. Уже в процессе разработки фильтры адаптируются к общей концепции машины.

На следующей странице представлены важные характеристики, которыми отличаются воздушные фильтры CLAAS ORIGINAL.



### 1 **Высококачественная фильтровальная бумага**

Благодаря своей специальной складчатой структуре воздушные фильтры ORIGINAL беспрепятственно впускают запыленный воздух в складки. Складывание фильтровальной бумаги предотвращается благодаря особой геометрии складок. Равномерно распределенные поры обеспечивают высокий уровень очистки.

Преимущества:

- Длительные интервалы между заменами
- Оптимизированная эффективность фильтрации
- Высокий уровень защиты двигателя



### 2 **Точный размер уплотнения**

Наименьшая негерметичность между уплотнением и корпусом фильтра приводит к попаданию грязи в двигатель и, следовательно, к износу. Уплотнение, сохраняющее свои размеры на протяжении многих часов работы, повышает срок службы двигателя.

Преимущества:

- Длительный срок службы
- Оптимальная мощность двигателя

3

### **Срок службы фильтра**

Благодаря продуманной геометрии складок удалось разместить большую площадь фильтрации в минимальном пространстве. Фильтры имеют высокую очищающую способность, одновременно обеспечивая длительные интервалы между заменами.

Преимущества:

- Высокая долговечность фильтра
- Низкие эксплуатационные затраты

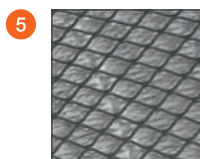


### 4 **Пропитка фильтровальной бумаги**

Благодаря пропитке фильтр оптимально защищен от механических, термических и климатических влияний, а также от воздействия эксплуатационных материалов.

Преимущества:

- Снижает проникновение влаги
- Обеспечивает длительную стабильность



### 5 **Оптимальная эффективность очистки**

Удаляется до 99,9% всех частиц. Всасываемый воздух, практически не содержащий частиц, повышает срок службы двигателя при работе в условиях запыленности любого уровня.

Преимущества:

- Длительный срок службы двигателя
- Максимальная эффективность расходуемого топлива



# Воздушные фильтры — результаты полевых испытаний



Германн Томсен, Deula Рендсбург

“ Если рекомендованные интервалы замены не соблюдаются, существует риск увеличения расхода топлива и снижения производительности. ”

Воздушные фильтры особенно подвержены воздействию экстремальных условий из-за сильной запыленности и влажности.

Помимо двух силосоуборочных комбайнов испытания воздушных фильтров проводились также на двух одинаковых зерноуборочных комбайнах (CLAAS LEXION). Применение на зерноуборочных комбайнах создает наиболее экстремальные условия для воздушных фильтров.

Для оценки качества воздушных фильтров определялось дифференциальное давление на фильтре (давление перед фильтром и за ним), а также расход топлива (в начале и в конце испытаний). Точные данные испытаний приведены на следующих страницах.

## Оборудование для испытания воздушного фильтра на зерноуборочном комбайне.



Кольцевая измерительная линия на корпусе воздушного фильтра измеряет дифференциальное давление перед фильтром.



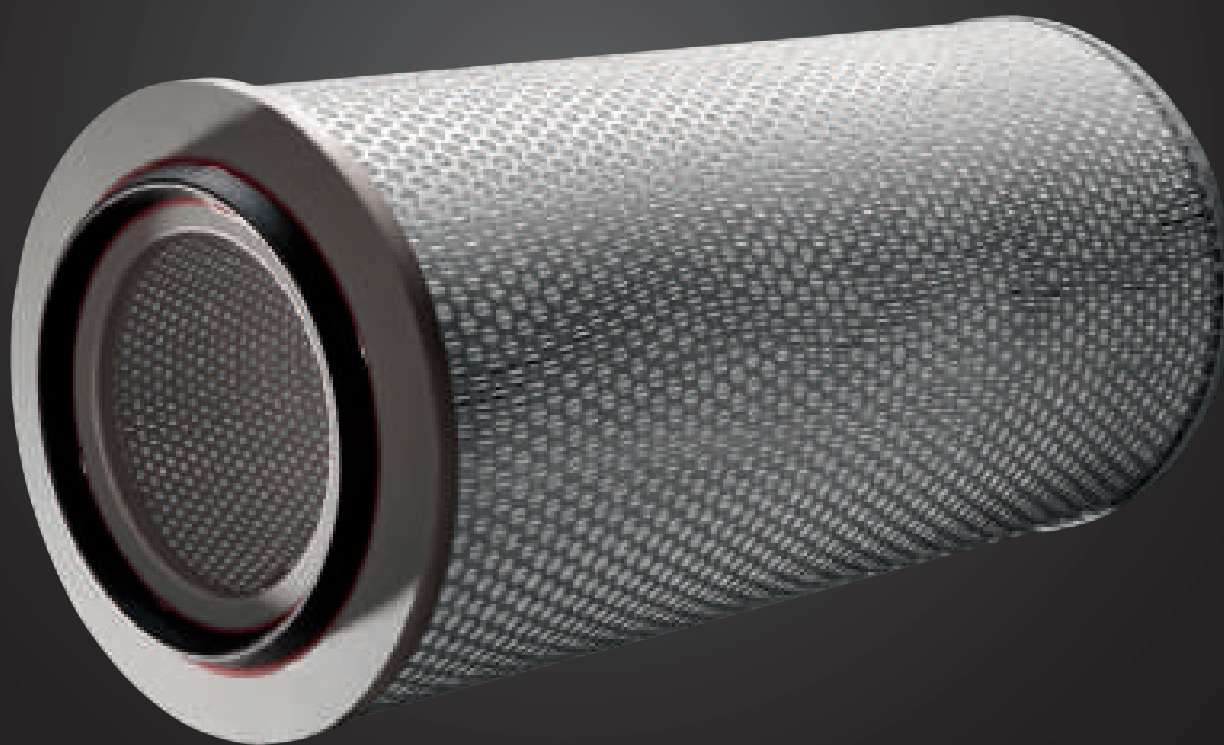
Кольцевая измерительная линия на воздуховоде измеряет дифференциальное давление после фильтра.



Датчик дифференциального давления передает полученные результаты измерения в измерительную коробку.

### Выводы

- Увеличенная производительность фильтрации
- Сниженное сопротивление всасывания
- Экономия топлива до 10%
- Меньше затрат на очистку
- Сокращение времени, затрачиваемого на замену (дополнительные издержки)



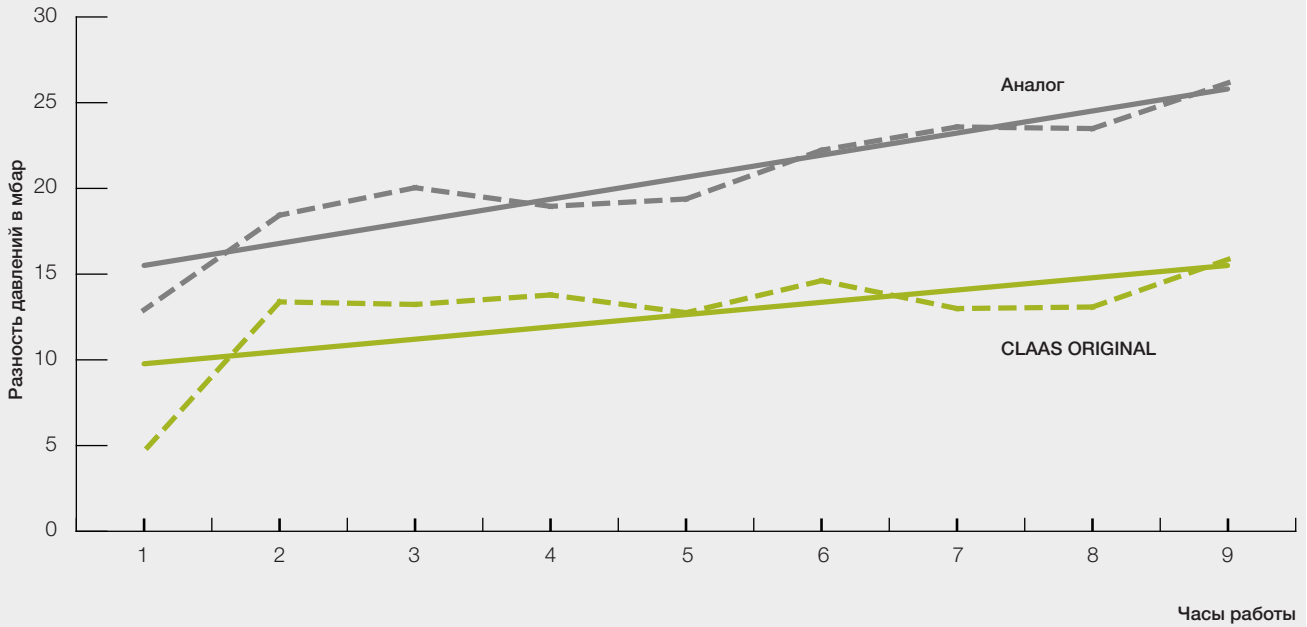
### Технологические издержки: воздушный фильтр.

Воздушные фильтры CLAAS ORIGINAL отличаются надежной фильтрацией в течение длительного срока эксплуатации. Сопротивление всасывания меньше, благодаря чему значительно снижены нагрузка на двигатель и расход топлива. Одновременно разгружается топливный фильтр, а также вся топливная система. Двигатель надежно защищен от попадания грязи.

	Цена за шт.	Общая производительность	Возможная производительность	Топливо в час	Затраты в час	Общие затраты
ОРИГИНАЛ	100%	164 ч	500 ч	67 л	100%	100%
Аналог	53%	164 ч	164 ч	73,5 л	141%	110%

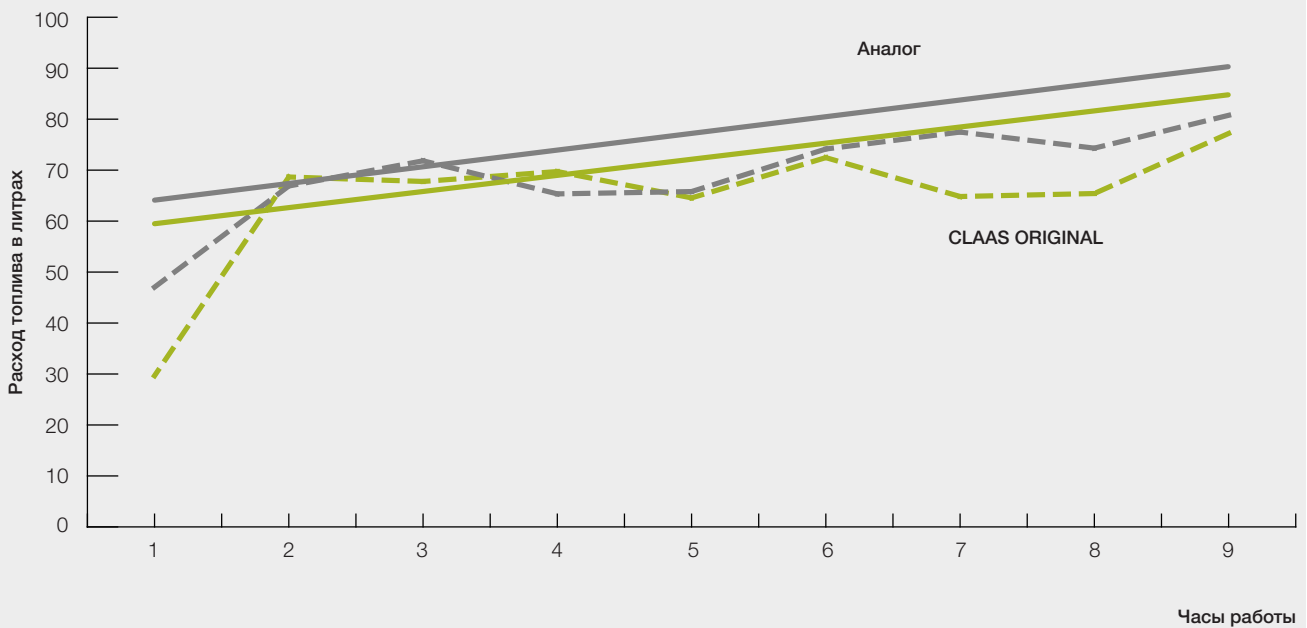


Разность давлений в начале теста



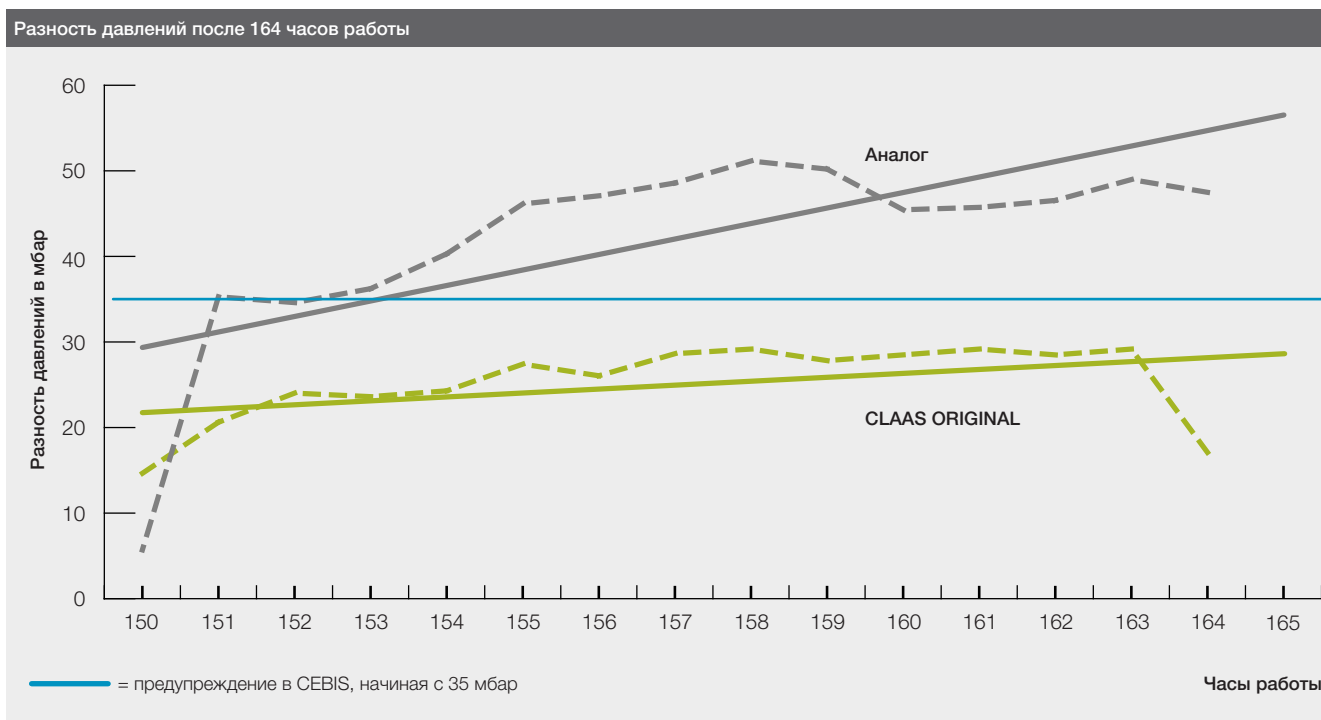
Разность давлений в воздушном фильтре ORIGINAL уже в самом начале значительно ниже этой величины в фильтре-аналоге. Таким образом, нагрузка на двигатель при установке детали ORIGINAL ниже.

Расход топлива в начале теста

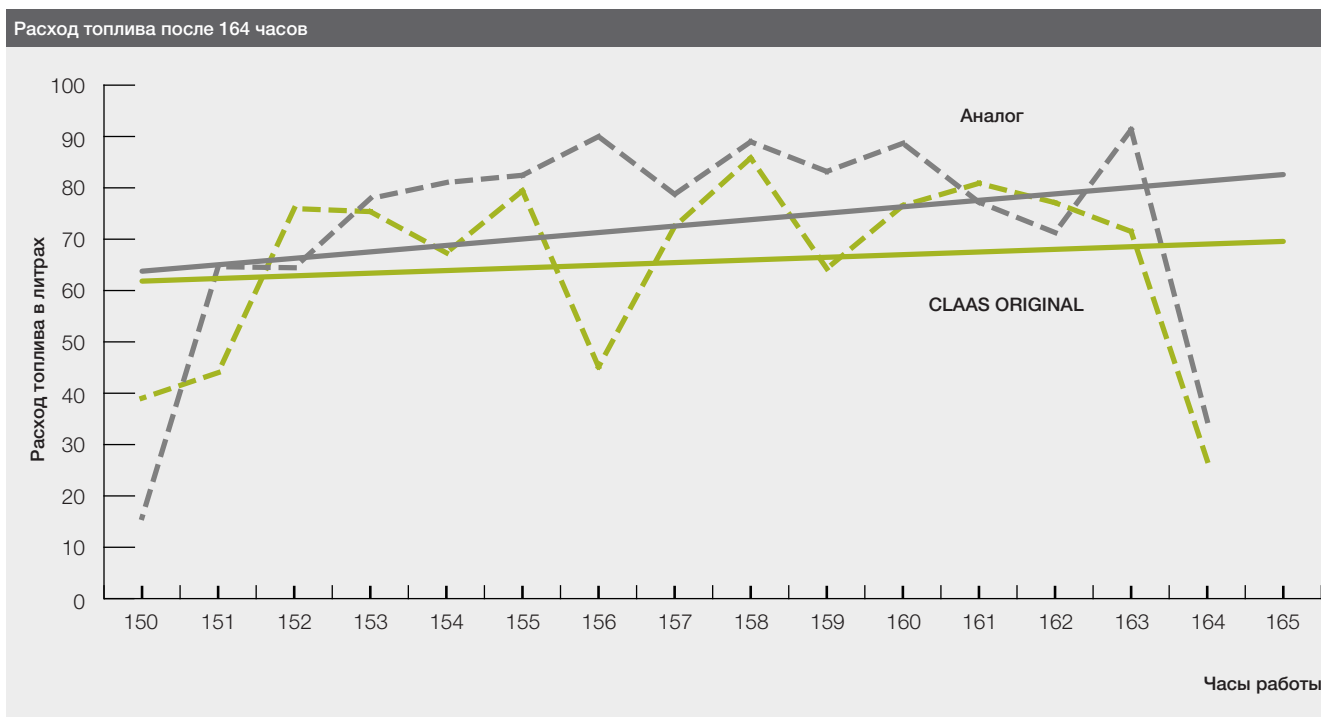


Более высокая разность давлений на фильтре-аналоге и сопряженная с этим увеличенная нагрузка на двигатель отображаются в повышенном расходе топлива.

- = линия тренда CLAAS ORIGINAL
- - - = абсолютные значения CLAAS ORIGINAL
- = линия тренда аналога
- - - = абсолютные значения аналога



После 164 часов работы фильтр-аналог требует замены. Разность давлений настолько велика, что фильтру необходима очистка во время работы. Фильтр CLAAS ORIGINAL по-прежнему надежен в работе и очищается только в конце рабочего дня. Его можно использовать и дальше.



Линии тренда показывают, что расход топлива с фильтром-аналогом в течение дня существенно увеличивается. Таким образом, при использовании фильтра-аналогом в течение всей смены возникает существенный суммарный перерасход топлива.



# Характеристики гидравлического фильтра CLAAS ORIGINAL.

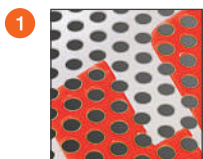


## Почему следует выбирать гидравлические фильтры CLAAS ORIGINAL?

Современные уборочные машины оснащены сложными и дорогими гидросистемами. Для чувствительных гидравлических клапанов и насосов требуется чистое фильтрованное гидравлическое масло. Продукты износа и твердые частицы не должны попадать в чувствительные узлы.

Гидравлические фильтры ORIGINAL оптимально защищают гидросистему машины от проникновения продуктов износа и твердых частиц. Это предотвращает повреждение дорогостоящих гидравлических компонентов (например, гидравлических двигателей и насосов).

На следующей странице представлены важные характеристики, которыми отличаются гидравлические фильтры CLAAS ORIGINAL.

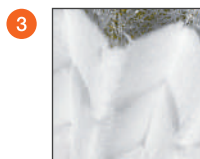


#### Защита фильтровального холста внешней оболочкой.

Звездообразно сложенный фильтровальный холст окружен прочной внешней оболочкой из пластика. Свойства материала обеспечивают равномерное распределение масла по холсту при высокой устойчивости к повреждениям.

Преимущества:

- Равномерное распределение масла
- Надежность благодаря внешнему кожуху



#### Структура фильтровального холста

Благодаря оптимизированной структуре фильтровального холста потери давления на фильтрующем элементе минимальны при высокой эффективности удаления загрязнений.

Преимущества:

- Длительные интервалы технического обслуживания
- Улучшенная защита компонентов
- Высокая эффективность сепарации



#### Исполнение без цинка

Исполнение без цинка предотвращает образование цинкового мыла при использовании современного синтетического гидравлического масла и препятствует закупориванию.

Преимущества:

- Идеально подходит для использования с современными гидравлическими маслами
- Надежная защита гидравлических компонентов



# Гидравлические фильтры — результаты полевых испытаний



Германн Томсен, Deula Рендсбург



Испытания продемонстрировали значительно более высокое качество фильтра ORIGINAL. При этом разница в цене не играет роли.

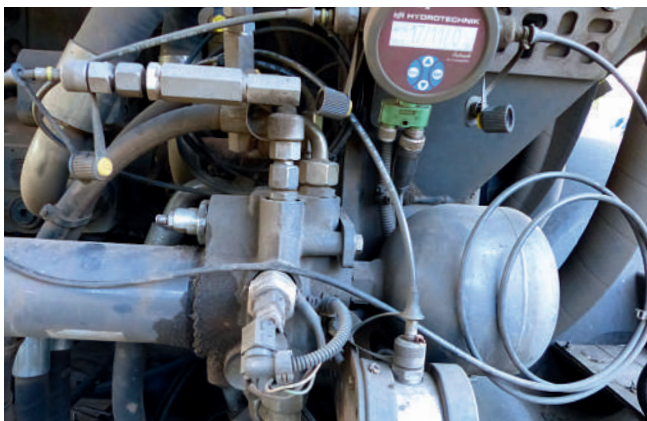


Современные уборочные машины оснащены сложными и дорогими гидросистемами. Для защиты чувствительных гидравлических клапанов и насосов от повреждений требуется чистое фильтрованное гидравлическое масло. Для определения эффективности фильтра с помощью встроенной измерительной системы (см. справа) измерялось количество и размер твердых частиц перед и после гидравлического фильтра. Регистрировались частицы класса 4 мкм. Он является стандартным для определения загрязненности.

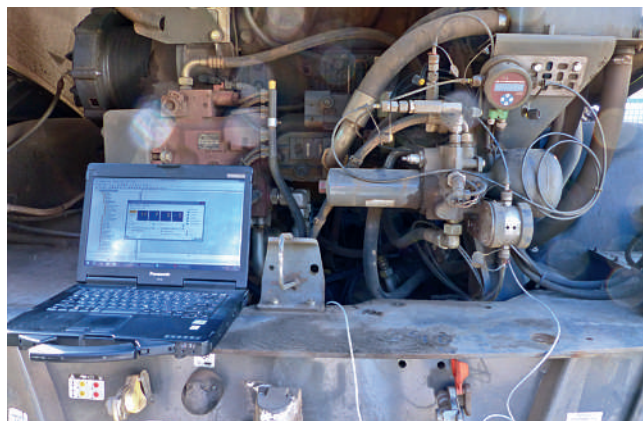
Измерения проводились по стандарту DIN ISO 4406. Чистота гидравлического масла определяется порядковыми номерами (см. таблицу). Чем выше порядковый номер, тем выше степень загрязнения. Если загрязненность составляет от 8000 до 16 000 частиц размером 4 мкм и выше на 100 мл, ее порядковый номер 14.



Оборудование для испытания гидравлического фильтра.



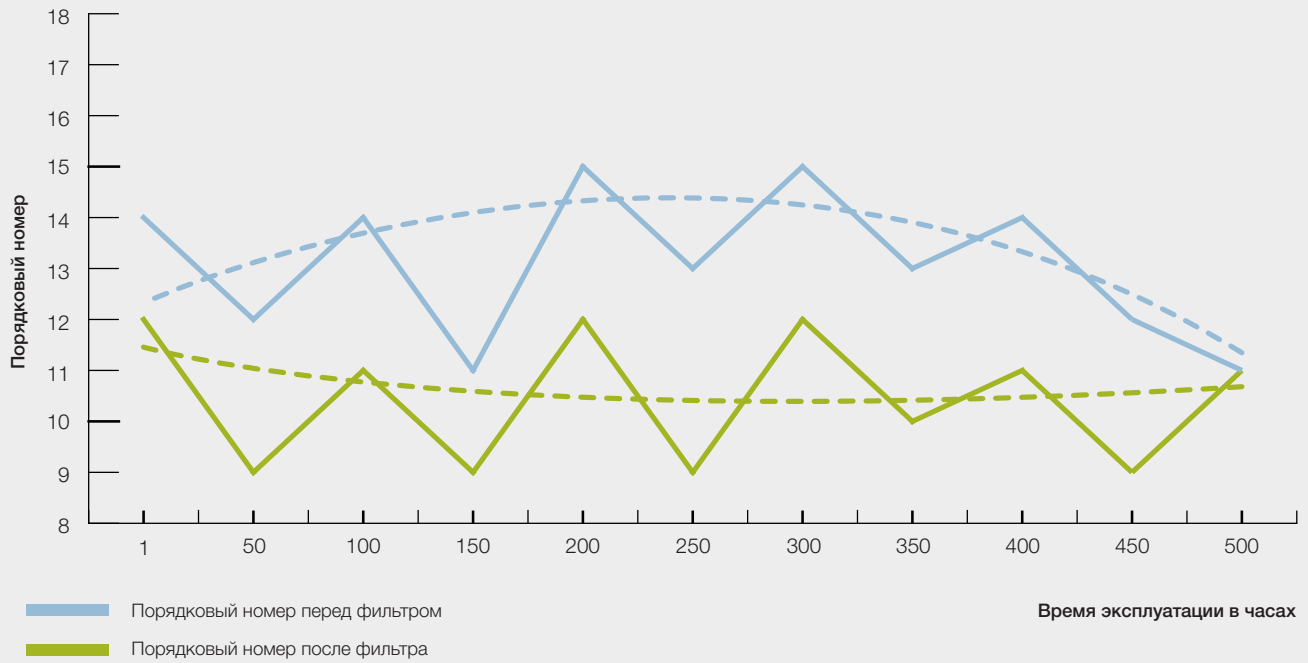
Для измерения производительности гидравлического фильтра во время полевых испытаний была установлена измерительная система.



Данные сохранялись во встроенной памяти измерительной системы и считывались дважды в день.

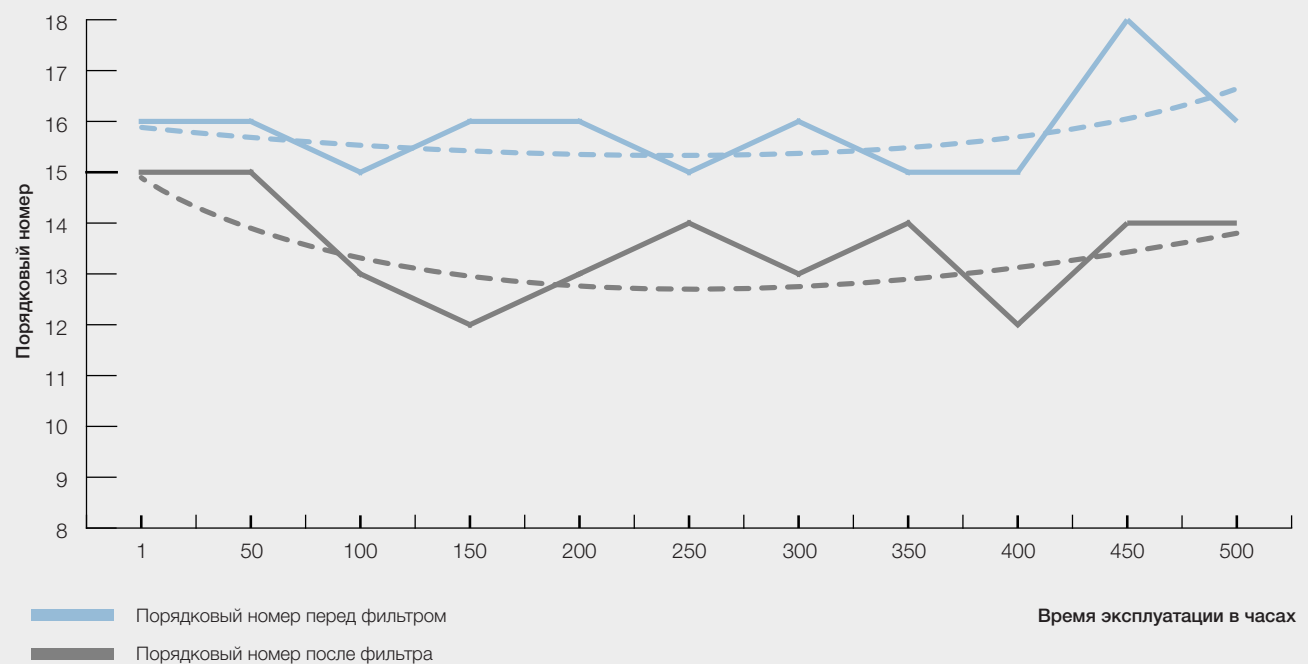


### Фильтры CLAAS ORIGINAL



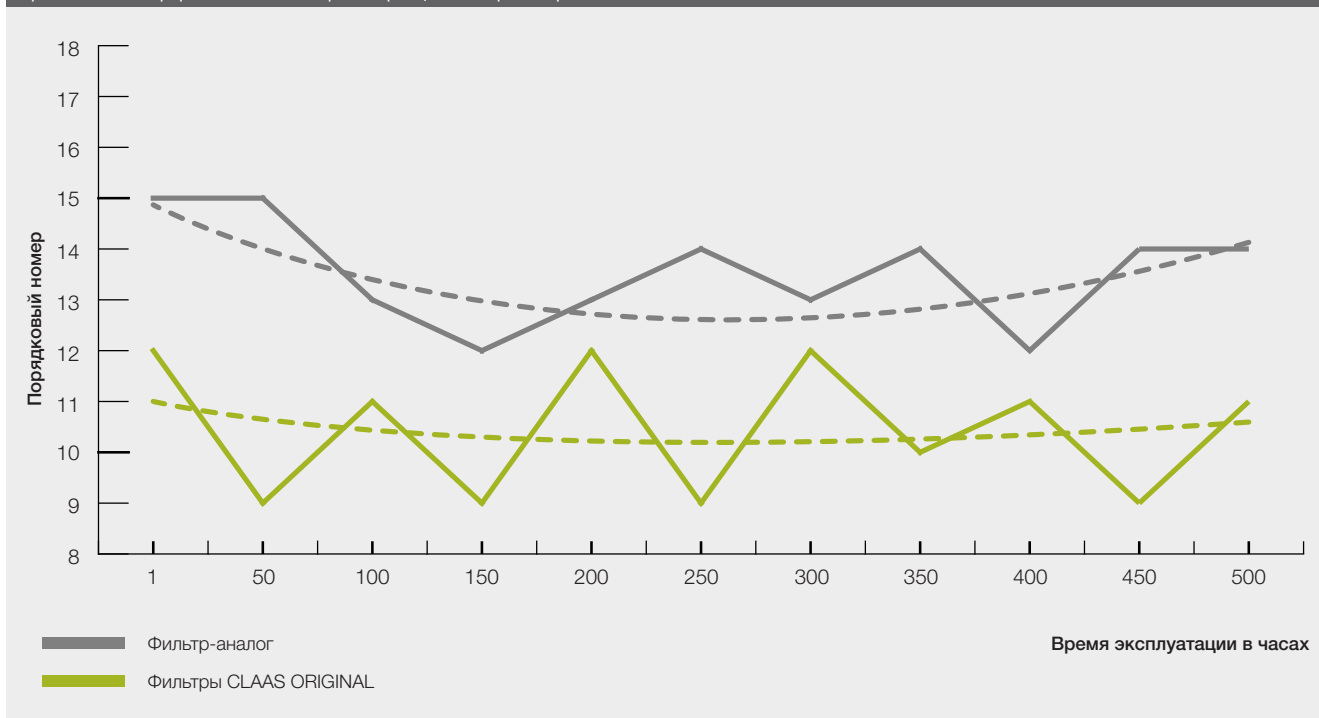
При использовании фильтра ORIGINAL порядковый номер составлял макс. 15 перед фильтром и мин. 9 после фильтра.

### Фильтр-аналог



При использовании фильтра-аналога порядковый номер составлял макс. 18 перед фильтром и мин. 12 после фильтра.

## Сравнение эффективности фильтрации за фильтром



На графике отчетливо видны различия между фильтром ORIGINAL и фильтром-аналогом. Порядковые номера после фильтра ORIGINAL намного ниже, чем после фильтра-аналога.

## Классы чистоты согласно ISO 4406:99

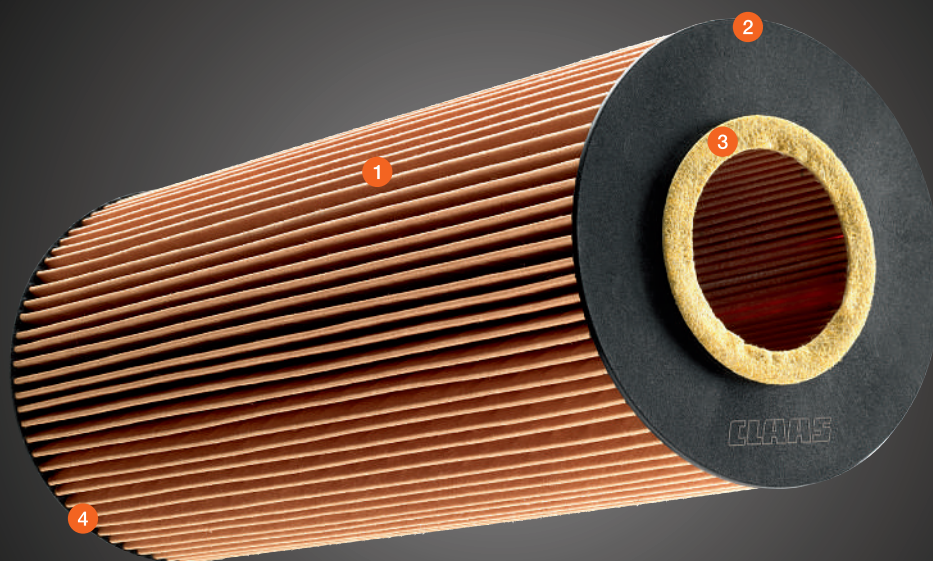
Количество частиц на 100 мл

Более	Включительно до	Порядковый номер
2 000 000	4 000 000	22
1 000 000	2 000 000	21
500 000	1 000 000	20
250 000	500 000	19
130 000	250 000	18
64 000	130 000	17
32 000	64 000	16
16 000	32 000	15
8000	16 000	14
4000	8000	13
2000	4000	12
1000	2000	11
500	1000	10
250	500	9

**Выводы**

Графики отчетливо отражают реальный результат: гидравлический фильтр CLAAS ORIGINAL удаляет значительно больше посторонних частиц из гидравлического масла. Результаты измерения показывают, что гидравлическое масло в машине с фильтром ORIGINAL намного чище.

# Характеристики масляного фильтра двигателя CLAAS ORIGINAL.



## Почему следует выбирать масляные фильтры CLAAS ORIGINAL?

Масляные фильтры двигателя CLAAS ORIGINAL на протяжении длительного времени надежно защищают двигатель от внутреннего износа.

Если во время уборочной страды мельчайшая пыль и грязь проникнет в масляный контур двигателя, она действует как наждачная бумага, и может повредить шатун, коленчатый вал и подшипники.

На следующей странице представлены важные характеристики, которыми отличаются масляные фильтры CLAAS ORIGINAL.



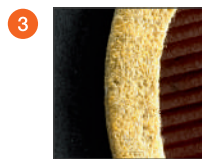


### Высококачественная фильтровальная бумага

Фильтровальная бумага состоит из особой смеси целлюлозы и синтетического волокна. Несмотря на мелкочаеистую волокнистую структуру (хорошие фильтрующие свойства) фильтрующий элемент имеет высокую пропускную способность. Это обеспечивает быстрое протекание масла к чувствительным точкам смазки и быстрое прохождение фазы полусухого трения.

Преимущества:

- Идеально приспособлен для высоких требований в сельском хозяйстве
- Продолжительный срок службы
- Надежность на протяжении рекомендованных интервалов технического обслуживания

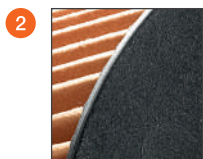


### Уплотнение фильтрующего элемента

Уплотнение фильтрующего элемента предотвращает внутренние утечки, поскольку крышка фильтра полностью герметична.

Преимущество:

- Точная посадка уплотнения в корпусе

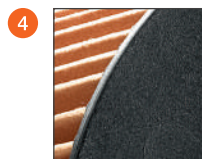


### Верхний концевой диск

Герметичное соединение между фильтровальной бумагой и концевым диском создается с помощью дорогостоящего процесса сварки. Поэтому внутренние утечки исключены.

Преимущества:

- Высокая стабильность фильтра
- Защита от смятия при высокой разности давлений



### Нижний концевой диск

Нижний концевой диск точно подходит по форме ко дну стакана фильтра и обеспечивает хорошее уплотнение. Утечки исключены даже при высоком давлении.

Преимущества:

- Стабильность фильтра
- Предотвращение внутренних утечек

# Масляные фильтры двигателя — результаты полевых испытаний.



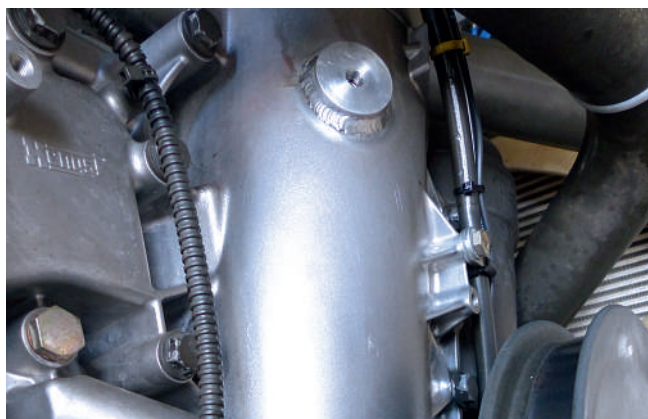
Германн Томсен, Deula Рендсбург

“ Интервалы технического обслуживания в 500 часов — это большой срок в условиях уборочной кампании. Выдержит ли его масляный фильтр? ”

Во время уборочной кампании сельскохозяйственная техника часто работает на пределе мощности. Двигатели грузовых автомобилей работают преимущественно в нижнем диапазоне частичных нагрузок. Поэтому требования к масляным фильтрам существенно различаются.

Для определения качества масляного фильтра выполнялись измерения давления перед фильтрующим элементом и после него. По полученным данным дифференциального давления можно определить, открывается ли перепускной клапан. Открытия перепускного клапана следует избегать, поскольку иначе в точки смазки может попасть нефilterованное масло. Кроме того, выполнялся отбор проб масла для лабораторного анализа на окислирование, наличие продуктов износа и силикатов.

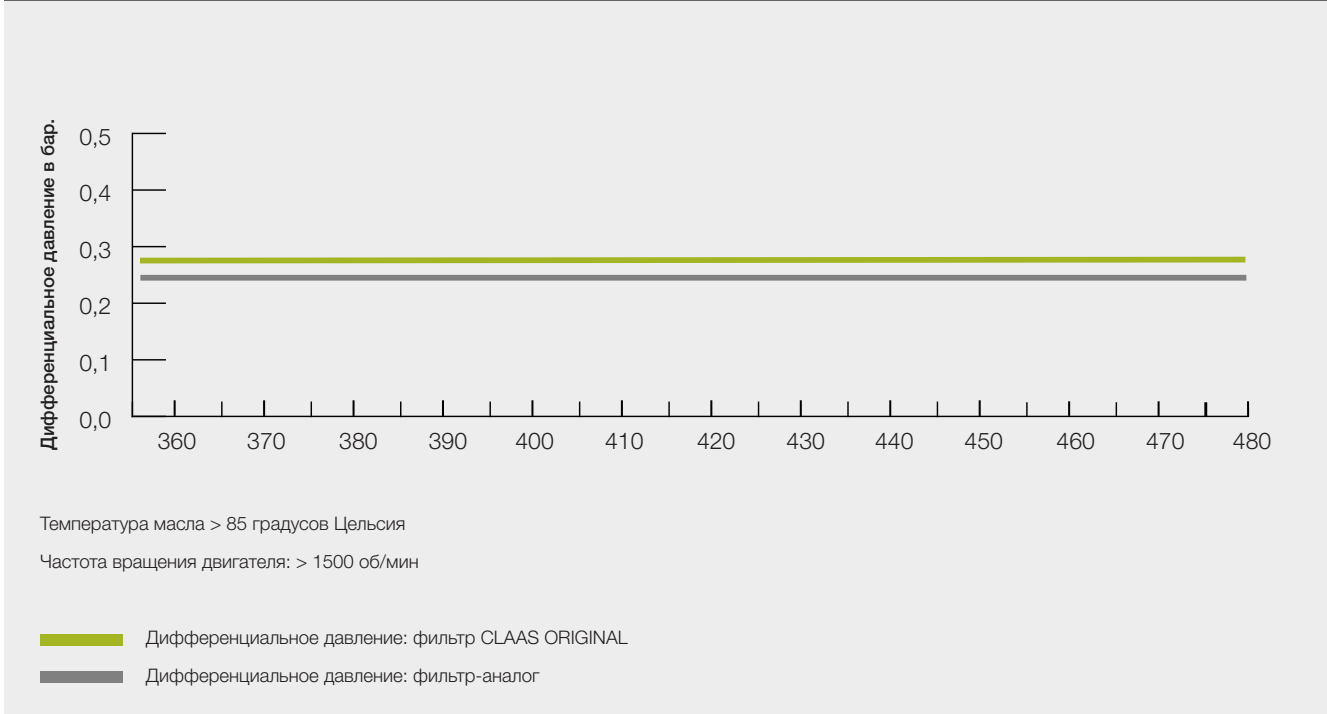
## Оборудование для испытания масляного фильтра.



Давление масла перед фильтрующим элементом и после него измерялось и записывалось с точностью до секунды. Это осуществлялось с помощью двух модулей масляного фильтра, которые по заданию производителя были оснащены точками измерения давления перед и после фильтрующего элемента. По этим двум значениям рассчитывалось дифференциальное давление. Если внешнее давление возрастает слишком сильно, например из-за потока масла через засоренный фильтр, давление

за фильтрующим элементом снижается. Если разность давлений (дифференциальное давление) слишком велика, открывается перепускной клапан, чтобы обеспечить дальнейшую подачу масла в двигатель. Перепускной клапан представляет собой отдельный подпружиненный нерегулируемый клапан, который не контролируется и не отображается.

Сравнение масляных фильтров двигателя (по данным измерения за последние 100 часов работы)



К концу испытания дифференциальное давление обоих фильтров находится на одинаковом уровне

**Выводы**

Испытания показали, что фильтр-аналог обеспечивает практически сопоставимую производительность. Тем не менее остаются сомнения в возможности соблюдения рекомендованного производителем интервала технического обслуживания. Следует также учитывать, что фильтр-аналог не допущен производителем двигателя. Последствия использования неразрешенных фильтров см. на стр. 38.



# Характеристики топливного фильтра грубой очистки CLAAS ORIGINAL.



## Почему следует выбирать топливные фильтры грубой очистки CLAAS ORIGINAL?

Заправка в поле во время уборочной кампании представляет особый риск, поскольку в топливную систему могут попасть загрязнения и вода. Топливные фильтры CLAAS надежно предотвращают проникновение больших количеств грубых частиц и воды в топливную систему.

На следующей странице представлены важные характеристики, которыми отличаются фильтры грубой очистки CLAAS ORIGINAL.



#### Уплотнение

Точно подходящее по форме и устойчивое к воздействию кислоты уплотнение разработано специально для сельского хозяйства.

Преимущество:

- Идеальная герметизация между уплотнением и фланцем фильтра

2

#### Фильтровальная бумага

Фильтровальная бумага состоит из особой смеси целлюлозы и синтетических волокон и дополнительно пропитана. Это надежно защищает топливную систему от проникновения грубых загрязнений и воды на протяжении длительного времени.

Преимущества:

- Высокая эффективность сепарации воды
- Высокая способность фильтрации грубых частиц



#### Резьба

Резьба точно адаптирована к конкретной машине CLAAS

Преимущества:

- Несложный монтаж
- Идеально подходит к конкретной машине CLAAS



#### Впускные отверстия

Специальные впускные отверстия обеспечивают беспрепятственную транспортировку дизельного топлива. Это надежно предотвращает недостаточную подачу топлива в двигатель и падение его мощности.

Преимущества:

- Надежная подача топлива
- Стабильная мощность машины

# Фильтры грубой очистки — результаты полевых испытаний.



Германн Томсен, Deula Рендсбург

“ Более высокая фильтрующая способность ORIGINAL имеет решающее значение. Компоненты системы впрыскивания чувствительны и дороги. ”

Заправка в поле во время уборочной кампании представляет особый риск, поскольку в топливный бак могут попасть загрязнения и вода. Компания CLAAS провела практические испытания специально для таких случаев. Заправка машин во время уборочной кампании проводилась в поле.

Производительность топливного фильтра грубой очистки зависит от количества загрязнений и воды, которые фильтр удаляет из топлива. Она измеряется в мг (загрязнений) на кг (топлива).

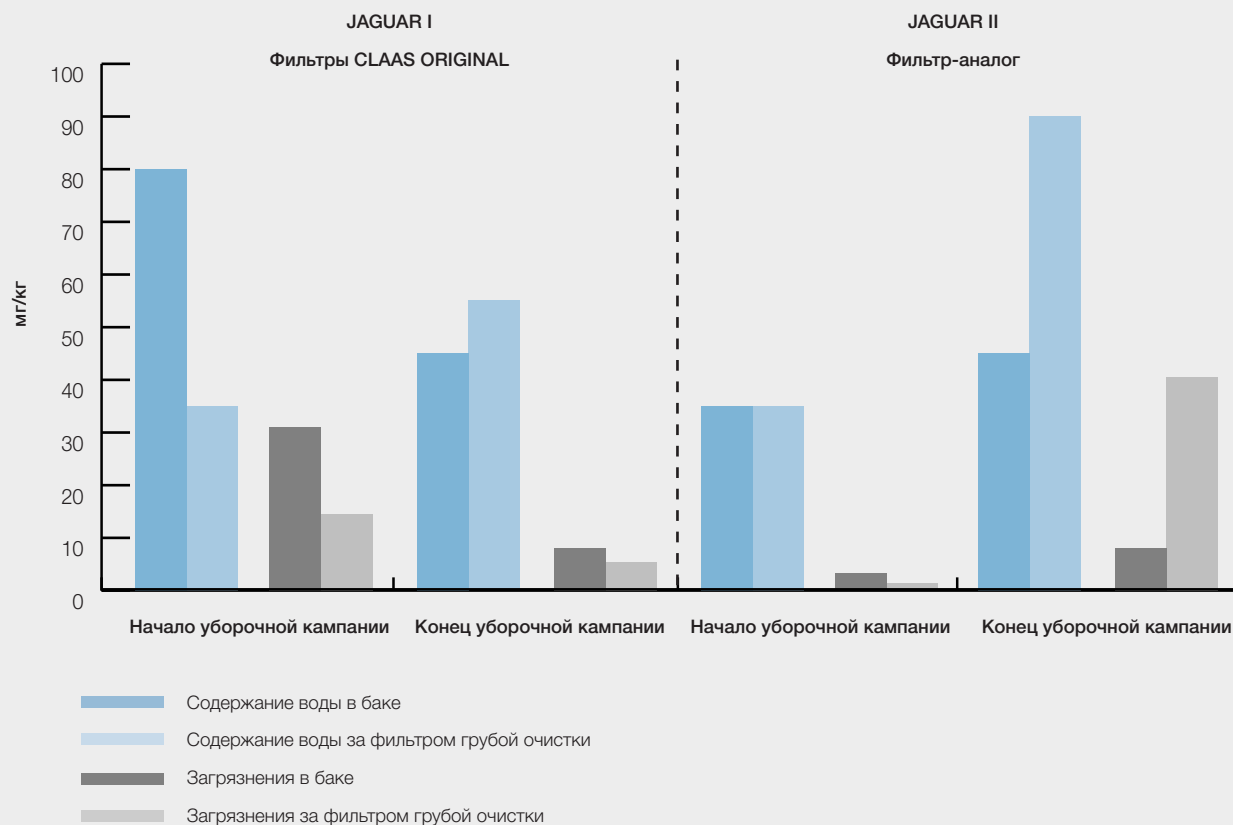
Оборудование для испытаний топливного фильтра грубой очистки.



Топливные фильтры грубой очистки оснащены точками отбора проб топлива. С их помощью можно выполнять отбор проб дизельного топлива перед и после фильтра грубой очистки (фильтрованное топливо) через заданные промежутки времени. Затем эти пробы анализируются в лаборатории.



Пробы дизельного топлива из бака и фильтра грубой очистки



Более высокая степень загрязнения фильтра грубой очистки ORIGINAL в начале уборочной кампании обусловлена остатками старого топлива в баке. На графике отчетливо видно более низкое содержание воды после фильтра ORIGINAL по сравнению с фильтром-аналогом.

**Выводы**

Фильтр-аналог не выдержал рекомендованный интервал технического обслуживания. Он потребовал замены раньше. Кроме того, он пропустил больше воды и посторонних частиц в топливо (например, во время заправки в поле), чем удалил. Общая степень загрязнения выше предела для продажи дизельного топлива согласно EN 590 (стандарт на дизельное топливо, 24 мг загрязнений на кг дизельного топлива). Фильтр CLAAS ORIGINAL защищает систему впрыскивания от проникновения воды и загрязнений до рекомендованного срока технического обслуживания.

# Характеристики топливного фильтра CLAAS ORIGINAL.



## Почему следует выбирать топливные фильтры CLAAS ORIGINAL?

Топливные фильтры CLAAS ORIGINAL надежно защищают систему впрыскивания от загрязнения. Главный фильтр очищает намного тоньше, чем фильтр грубой очистки.

На следующей странице представлены важные характеристики, которыми отличаются топливные фильтры CLAAS ORIGINAL.



### Фильтровальная бумага

Фильтровальная бумага состоит из проверенной смеси целлюлозы и синтетических волокон. Она так же тонко структурирована, как и фильтровальная бумага фильтра грубой очистки. Благодаря этому надежно удаляются самые мелкие частицы. Фильтровальная бумага дополнительно пропитана.

Преимущество:

- Защита дорогих компонентов (форсунок, насосов высокого давления) от загрязнения

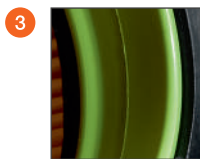


### Торцовая крышка

Идеальное соединение между фильтровальной бумагой и торцевой крышкой создается с помощью дорогостоящего процесса сварки.

Преимущества:

- Высокая производительность
- Неизменно высокая производительность



### Уплотнение из каучука

**Для предотвращения внутренних утечек уплотнение точно подобранной формы из устойчивого к воздействию кислот каучука обеспечивает герметичность в течение длительного времени.**

Преимущество:

- Защита от проникновения грязи в течение длительного времени



# Топливные фильтры — результаты полевых испытаний



Германн Томсен, Deula Рендсбург



Испытания топливных фильтров сложно реализовать механическими методами, поэтому мы пошли по пути отбора проб с последующим анализом в лаборатории.



На топливные фильтры распространяются те же требования, что и на фильтры грубой очистки. Для них также высок риск представляет заправка в полевых условиях. Грязь может беспрепятственно проникать в топливный бак. CLAAS проводит практические испытания именно для таких случаев. Во время уборочной кампании машины заправляются в поле.

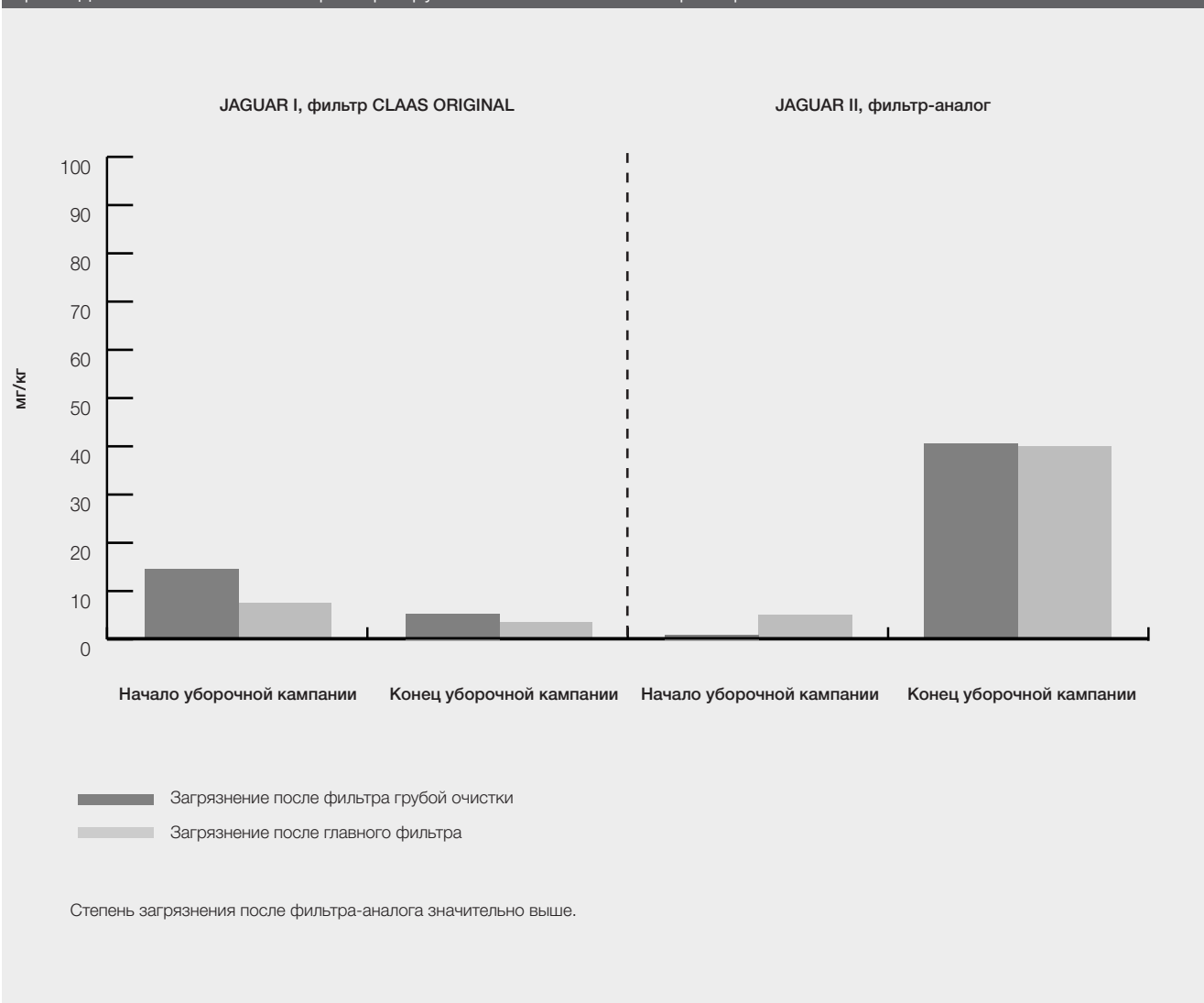
Как и в случае фильтров грубой очистки, здесь также в центре внимания было определение степени загрязнения. За главным топливным фильтром (см. рис. ниже) находится точка отбора проб дизельного топлива. Эти пробы затем анализировались в лаборатории на наличие загрязнений.

## Оборудование для испытаний топливных фильтров



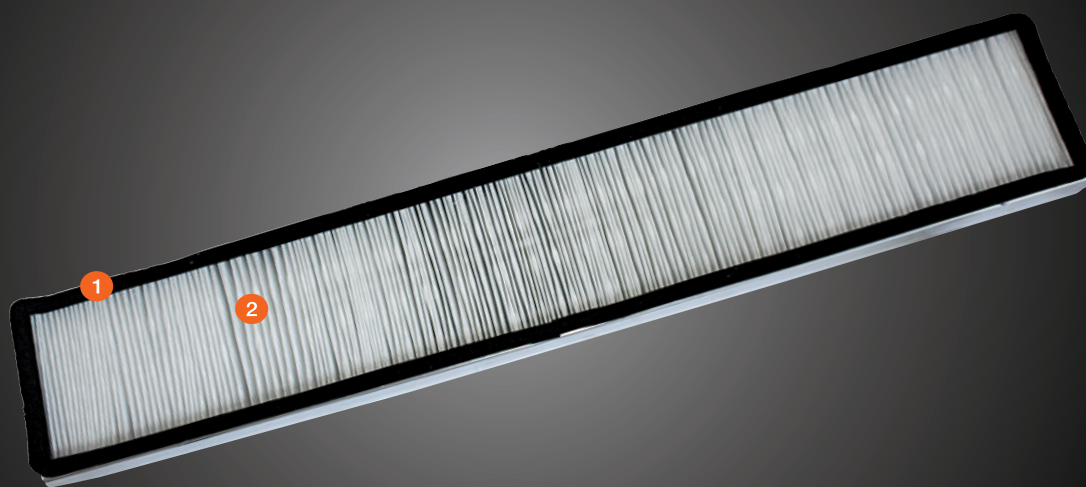
Для проверки эффективности топливного фильтра в топливной системе было установлено несколько точек отбора проб. На рисунке показана точка отбора проб за главным фильтром.

## Проба дизельного топлива из фильтра грубой очистки и главного фильтра

**Выводы**

При использовании фильтра-аналога из-за более низкой фильтрующей способности в топливную систему проникает больше частиц грязи. Степень загрязнения выше предела для продажи дизельного топлива согласно EN 590 (стандарт на дизельное топливо, 24 мг загрязнений на кг дизельного топлива). Предположительно удерживаемые первоначально частицы грязи резко высвобождаются при перенасыщении фильтра. Из-за высокой степени загрязнения потребовалась замена фильтра до истечения интервала замены.

# Характеристики воздушного фильтра кабины CLAAS ORIGINAL.



## Почему следует выбирать воздушные фильтры кабины CLAAS ORIGINAL?

Каждая кабина современных сельскохозяйственных машин — это рабочее место. Поэтому на нее распространяется действие Закона об условиях труда. Воздушные фильтры кабины CLAAS ORIGINAL защищают механизатора от атмосферных выбросов и в особенности от испарений средств для опрыскивания. Воздушный фильтр кабины идеально согласован с общей концепцией каждой кабины CLAAS.

На следующей странице представлены важные характеристики, которыми отличаются воздушные фильтры кабины CLAAS ORIGINAL.





### Уплотнение

Это уплотнение идеально адаптировано к геометрии кабины.

Преимущества:

- Защита от проникновения вредных веществ на протяжении длительного времени



### Фильтровальная бумага/активированный уголь

В зависимости от области применения можно установить бумажный фильтр или фильтр с активированным углем. Система подачи приточного воздуха состоит из фильтра и вентилятора, объединенных в единый блок. Эти два компонента должны быть идеально согласованы друг с другом.

Преимущества:

- Контролируемая и надежная подача свежего воздуха

# Что может произойти в случае использования неподходящего фильтра?

Естественные загрязнения двигателя, например продуктами внутреннего трения, необходимо быстро и эффективно удалять. Вносимые извне загрязнения моторного масла, например пыль, создают дополнительную нагрузку на фильтрующий элемент и не должны попадать в точки смазки двигателя.

Кроме того, в отличие от двигателей грузовых автомобилей высокая частота вращения двигателей сельскохозяйственных машин оказывает неблагоприятное воздействие на фильтр. Она создает высокое давление масла, которое выдерживает не каждый фильтр-аналог.

Снимки на стр. 39 иллюстрируют, что может произойти с двигателем при использовании неподходящего фильтра. Фильтровальная бумага масляного фильтра двигателя сжимается под действием высокого внешнего давления в пакете. Из-за этого и без того небольшая по сравнению

с фильтрами CLAAS ORIGINAL площадь фильтра становится еще меньше. Нагрузка на оставшуюся поверхность фильтра увеличивается, из-за этого давление возрастает и приводит к внутренним утечкам. Эти утечки остаются незамеченными, поскольку давление остается нормальным. Из-за внутренних утечек в корпусе масляного фильтра загрязненное масло поступает в точки смазки двигателя. Это приводит к серьезным повреждениям двигателя

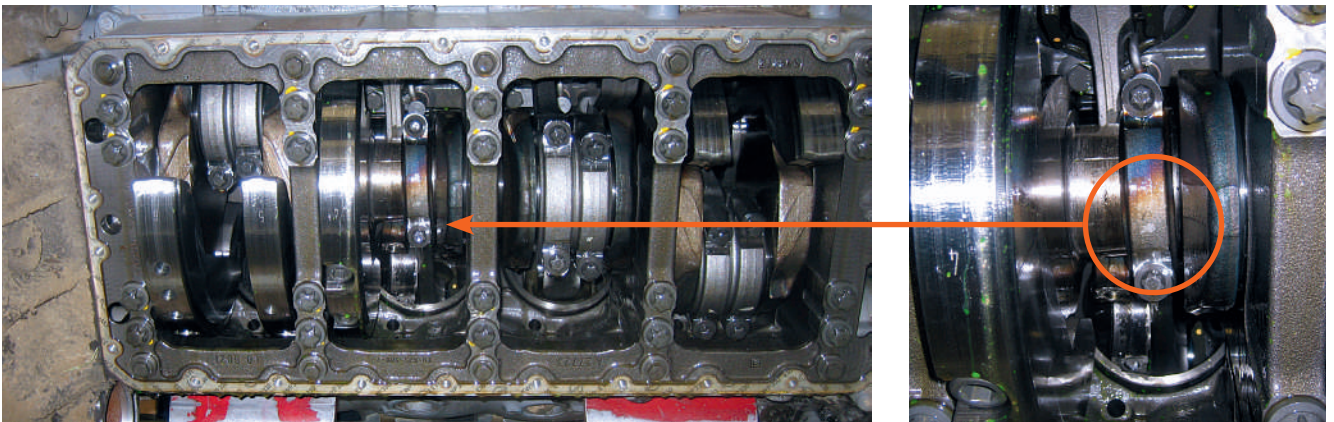
Особенно досадно для клиентов: производители двигателей отклоняют гарантийные претензии / отказывают в обслуживании из-за использования неразрешенного масляного фильтра. Из-за этого владельцам приходится не только терпеть убытки из-за выхода машины из строя, но и самостоятельно оплачивать замену двигателя.

К использованию разрешены только фильтры CLAAS ORIGINAL. Поэтому используйте только подходящие для данной цели фильтры CLAAS ORIGINAL. Больше, чем надежность.

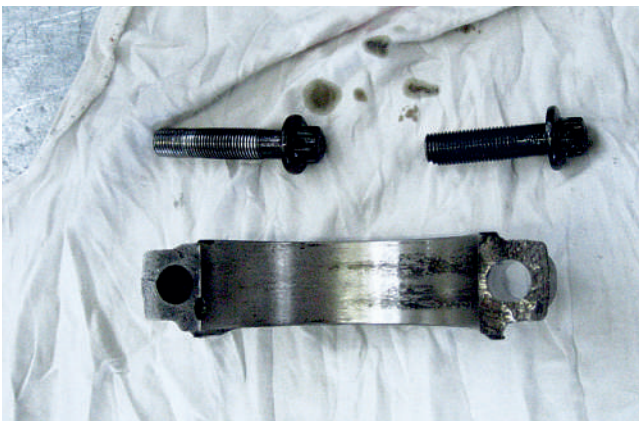
## Помните

### **Возможные последствия использования неподходящих фильтров:**

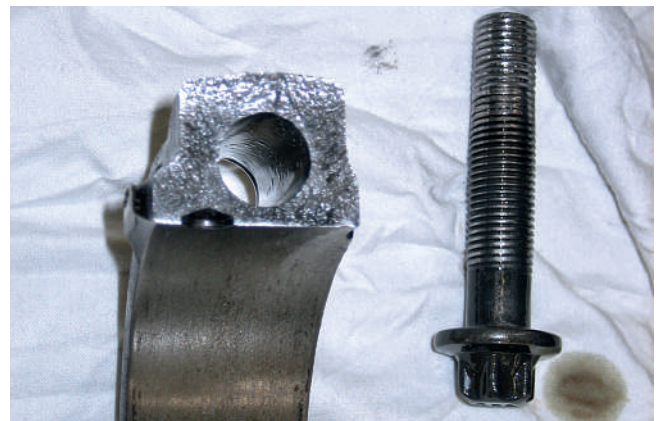
- Внутренние утечки из-за повышенного давления масла
- Загрязненное масло попадает в точки смазки двигателя с высокой нагрузкой
- Повреждение двигателя
- Утрата гарантии
- Выход машины из строя
- Высокие затраты на ремонт



Вид поврежденного шатунного подшипника. Снаружи хорошо видно изменение цвета (побежалость) на крышке шатуна. Оно вызвано высокими термическими нагрузками из-за повышенного трения внутри двигателя.



Винты шатунного подшипника повреждены или сломаны.



Крышка шатуна с поврежденными поверхностями излома.



Сломанный шатунный подшипник с обломками втулки.



Слева показан новый фильтр CLAAS ORIGINAL, справа — поврежденный фильтр-аналог (время работы < 20 ч). При сравнении видно, что в фильтре-аналоге отсутствует уплотнение. Это приводит к внутренним утечкам, которые могут остаться незамеченными во время работы двигателя, поскольку давление масла сохраняется. Из-за этого фильтровальная бумага сжимается, что приводит к смятию фильтра



# Пробная закупка – сравнение фильтров ORIGINAL и аналогов.

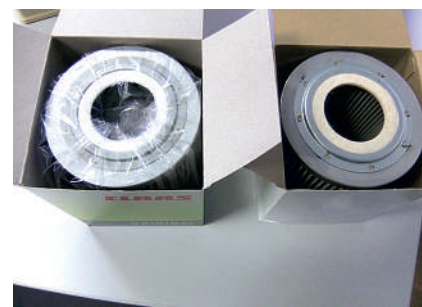


На рынке имеется огромный выбор фильтров по чрезвычайно низким ценам. Однако чем отличаются эти фильтры-аналоги от фильтров ORIGINAL? Компания CLAAS приобрела распространенные фильтры и провела визуальную оценку.

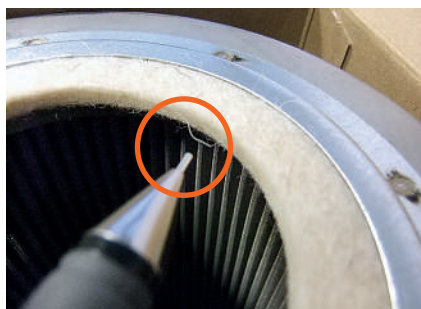
Различия между фильтрами CLAAS ORIGINAL и аналогами показаны на следующих страницах.

## Гидравлический фильтр

Чистый процесс изготовления современных гидравлических фильтров обязателен. С самого начала необходимо исключить обусловленные производством повреждения или проникновение загрязнений. Только так можно обеспечить надежную фильтрацию.



Фильтры CLAAS ORIGINAL немедленно после изготовления упаковываются в защитные полиэтиленовые пакеты для защиты от загрязнения. Для фильтров-аналогов это не выполняется.



На фильтре-аналоге заметны выпавшие волокна войлочного уплотнения (сторона чистого масла). Это может привести к нарушениям в работе гидросистемы из-за загрязнения.



Из-за неаккуратного процесса производства на торцевой крышке остались хорошо заметные сварочные брызги. Необходимо следить за тем, чтобы во время сварки не прожечь фильтровальную бумагу. В противном случае чистая фильтрация масла не гарантируется.



Фильтр CLAAS ORIGINAL: сварочные брызги отсутствуют, уплотнение чистое, отсутствуют остатки волокна. Эффективность фильтра надежно обеспечена на длительное время.

## Масляный фильтр двигателя

Уплотнение между сторонами неочищенного и очищенного масла внутри фильтра CLAAS ORIGINAL значительно шире, чем в фильтре-аналоге. Поэтому в фильтрах CLAAS ORIGINAL стороны неочищенного и очищенного масла лучше разделены и уплотнены. В фильтре-аналоге из-за слабого уплотнения возможны внутренние утечки. Это означает, что нефильрованное масло может попасть в точки смазки.



Фильтры CLAAS ORIGINAL немедленно после изготовления упаковываются в защитные полиэтиленовые пакеты для защиты от загрязнения. Для фильтров-аналогов это не выполняется.



Упаковка фильтра-аналога сильно повреждена. Существует риск проникновения загрязнений.



Уплотнительная кромка фильтра-аналога слишком узкая. Существует риск внутренних утечек.



Фильтр CLAAS ORIGINAL: широкая уплотнительная кромка снижает риск внутренних утечек.



# Практика имеет решающее значение.

Только CLAAS проводит полевые испытания.

В этом руководстве вы найдете все, что необходимо знать о современных фильтрах в сельском хозяйстве и о том, к каким последствиям может привести использование фильтров низкого качества в сельскохозяйственной технике. Кроме того, здесь представлен подробный обзор сравнительных испытаний фильтров CLAAS ORIGINAL и фильтров-аналогов.

Только компания CLAAS на протяжении всей уборочной кампании проводила сравнение на практике фильтров ORIGINAL с фильтрами-аналогами. Для проведения испытаний в реальных условиях были приобретены распространенные на рынке фильтры-аналоги. Они были установлены на идентичные машины в сравнимых условиях. Интересные результаты практических испытаний мы представили для вас в наглядной форме.

Кроме того, мы проиллюстрировали качественные различия между фильтрами ORIGINAL и аналогами. Рынок фильтров огромен и необозрим. Компания CLAAS провела тестовые закупки и внимательно исследовала различные фильтры-аналоги. Ознакомьтесь с недостатками с виду подходящих фильтров и посмотрите, что происходит, если фильтр-аналог не соответствует требованиям к качеству CLAAS.

В конце каждого процесса разработки проводятся всеобъемлющие испытания. В компании CLAAS таким испытаниям подвергается полностью вся система, в которую устанавливается фильтр. Совместно со экспертами в области фильтрации проводится работа по разработке наилучших решений для машин CLAAS. Интенсивные испытания всей машины в жестких повседневных условиях должны подтвердить, что вся система до мельчайших деталей идеально согласована.

Убедитесь сами в надежности фильтров CLAAS ORIGINAL.

Больше, чем надежность.



## Воздушный фильтр кабины

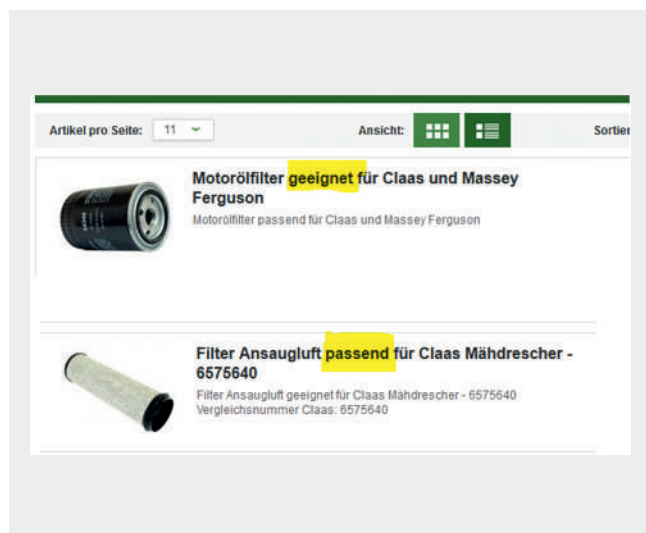
Из-за ненадежного склеивания вредные вещества могут беспрепятственно проникать в кабину механизатора.



Уплотнительная кромка фильтра-аналога приклеена ненадежно. Из-за этого нефильтрованный воздух может беспрепятственно проникать в кабину механизатора.



Фильтр CLAAS ORIGINAL: испытан по европейскому стандарту 15695-2:2009. Этот стандарт требует, чтобы фильтр обеспечивал достаточную защиту механизатора в кабине от внешних воздействий (грязи, пыли, пыльцы). Такое подтверждение отсутствует у фильтров-аналогов.



Примеры предлагаемых в интернете фильтров.



## Советы по приобретению фильтров

Внимание: не доверяйте «расплывчатым» утверждениям «подходит для» и «предназначен для». Важные параметры, например размеры, фильтрующая способность и качество (см. примеры) могут не соответствовать качеству ORIGINAL. Заказывайте все фильтры для машин CLAAS через официальные каналы сбыта CLAAS, чтобы быть уверенными в том, что эти фильтры на 100% подходят для вашей машины.

Больше, чем надежность.





CLAAS Service and Parts GmbH  
Mühlenwinkel 1  
33428 Harsewinkel  
Германия  
Тел. +49 (0)52 47 12-0  
[claas.com](http://claas.com)