

вают растения в щепу. Измельченную древесную биомассу вывозят на край поля. Там урожаем выгружают и буртуют. Такие бурты, объемом 1000-2000 м³, можно делать высотой до 4 м, щепы в них сохнут под открытым небом. В дождь она промокает, как показал опыт, на глубину не более 10-15 см. Влажность свежесобранной энергетической вербы обычно составляет 45-50%. Опыт хранения щепы в буртах, показал, что к апрелю влажность можно снизить до 30%, а в мае – до 25%. Это является одним из основных факторов экономии стоимости тепловой энергии, так как переработанная комбайном щепы является готовым топливом для мини-ТЭЦ.

На модернизированных котельных ЖКХ нужно использовать экономически оправданный метод утилизации энергии из топочного газа на основе установок его конденсации, которыми оснащаются современные системы центрального теплоснабжения, работающие на биомассе. Обычно установка состоит из трех компонентов - экономайзера, конденсатора (утилизирующего теплоту уходящих газов) и подогревателя воздуха. Экономайзер утилизирует водяные пары из дыма, охлаждая их ниже точки росы. При конденсации выделяется дополнительное количество тепловой энергии, которое составляет 15-20%. Помимо теплового эффекта, экономайзер производит дополнительную очистку дымовых газов, снижая выбросы твердых частиц в атмосферу.

В Кобринском районе планируется внедрение современных теплоисточников общей мощностью 29 МВт, которые будут работать на МВТ. В результате использования МВТ при выходе проектируемых мини-ТЭЦ на полную мощность здесь планируется экономить 42600 т у. т. в год. Расчетный срок окупаемости – не более 7,5 лет.

Литература

1. Бутько А. А., Пашинский В. А., Родькин О. И. Техничко-экономические аспекты производства щепы при возделывании ивы белой (*Salix alba*) // Журн. Белорус. гос. ун-та. Экология. - 2017. - № 1. - С. 100–110.
2. Бутько, А. А., Пашинский, В. А., Родькин, О. И. Оценка энергоемкости производства щепы при возделывании древесно-кустарниковой породы с коротким периодом роста ивы белой вида *Salix alba*. // Энергоэффективность. -2016. - № 6. – С. 24–27.
3. Бутько, А. А., Пашинский, В. А., Родькин, О. И. Оценка жизненного цикла производства щепы при возделывании древесно-кустарниковой породы с коротким периодом роста ивы белой (*Salix alba*) // Экологический вестник. - 2016. - № 4 (38). - С.89-97.

УДК 621.436.2:621.899

МЕТОДИКА И УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ УГЛЕРОДНЫХ ТКАНЕЙ

Костенич В.Г.¹, к.т.н., доцент, Белоусов В.А.², к.т.н., доцент

¹БГАТУ, г. Минск, ²БГСХА, г. Горки, Республика Беларусь

От надёжности работы агрегатов очистки масла зависит надёжность и долговечность автотракторных двигателей. Существующие маслоочистители двигателей внутреннего сгорания (ДВС) не всегда в полной мере удовлетворяют требованиям, предъявляемым к ним. К недостаткам масляных фильтров ДВС можно отнести, например, высокую вероятность открытия перепускного клапана или прорыва фильтрующей шторы из-за высокой вязкости непрогретого масла в полнопоточном фильтре в период пуска и прогрева двигателя [1]. В результате поступления к парам трения двигателя вместе с неочищенным маслом абразивных частиц последние вызывают повышенный износ двигателя, что значительно сокращает его моторесурс.

С целью устранения вышеуказанных недостатков предлагается использование для очистки масла в автотракторных двигателях полнопоточных фильтров с фильтрующими элементами из углеродных тканей, позволяющими производить подогрев масла при запуске двигателя [2].

Для испытания предлагаемого фильтра на базе стенда КИ – 5278 [3] создана экспериментальная установка, схема которой представлена на рисунке. Стенд состоит из масляного бака 10, всасывающего патрубка 12, масляного насоса 11, предохранительного клапана 6, распределителя 5, плиты 4 для установки фильтров 19, технологического фильтра 9, золотниковой устройства 1, мерного бака 2 с трубкой 3, манометров 18 и 20, сливного крана 13 и трубопроводов 7, 8, 14, 15, 16.

В масляную магистраль последовательно включён дроссель (а) распределителя и параллельно – дроссель (б), с помощью которых регулируется давление при испытании фильтров. Давление измеряется манометрами 20 и 18 соответственно на входе в фильтр и на выходе из него.

Для испытания предлагаемых фильтрующих элементов на различных температурных режимах стенд был дополнительно оборудован электронагревателем масла 27 с электроконтактным термометром, кранами 21 и 22 для отбора проб масла до и после фильтра; милливольтметром 23 с термопарами для контроля за температурой масла на входе в фильтр и на выходе из него; трехходовым краном 30 для отключения технологического фильтра 9. Для обеспечения подачи напряжения на фильтрующий элемент, в схему стенда были включены лабораторный автотрансформатор (ЛАТР) 24, выпрямитель напряжения 25, реостат 26. Снятие электрических характеристик фильтра производилось при помощи амперметра 28 и вольтметра 29.

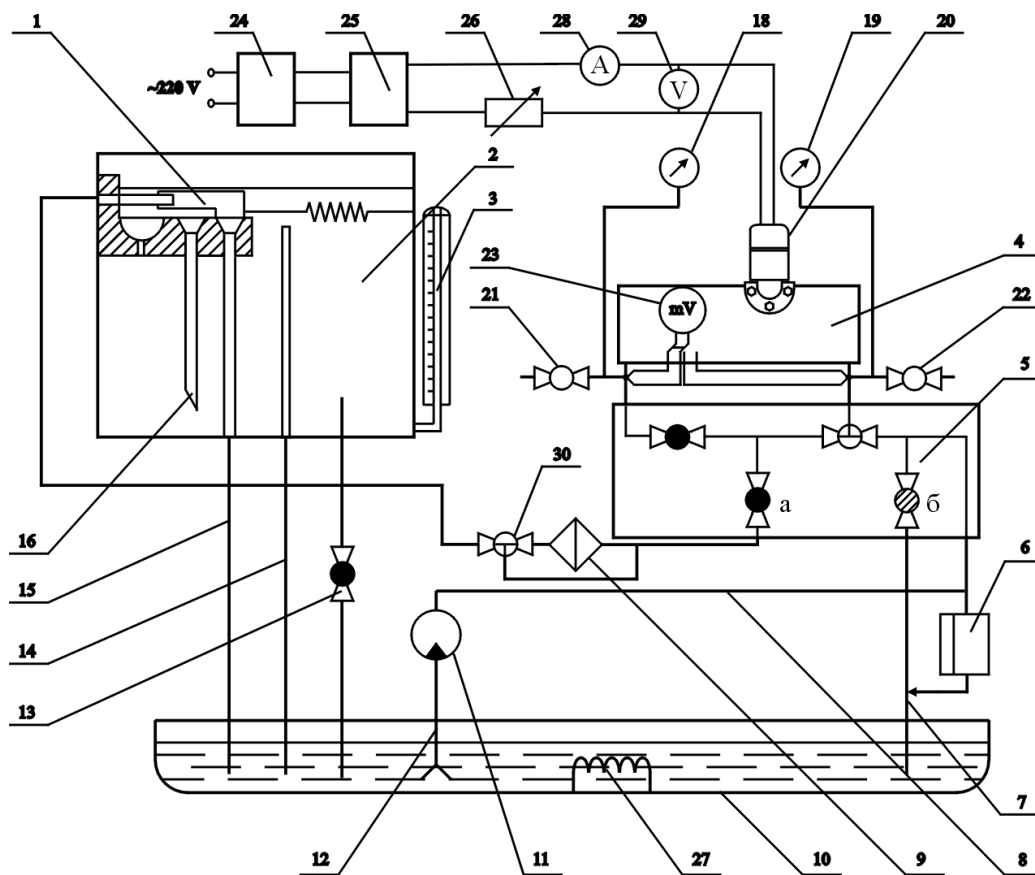


Рисунок – Схема установки для испытания фильтров с фильтрующими элементами из углеродных тканей.

При стендовых испытаниях фильтров определяются следующие параметры: герметичность, гидравлическая характеристика, изменение концентрации загрязняющих примесей в масле по времени, изменение перепада давления масла на фильтре по времени, тонкость и полнота отсева.

Для определения характеристик фильтров применяются измерительная аппаратура, обеспечивающая суммарную погрешность определения характеристик не более 0,5 % и масло М-10Г₂. Для искусственного загрязнения масла используется кварцевая пыль с удельной поверхностью 10500 см²/г.

Гидравлическая характеристика фильтра определяется прокачкой незагрязненного масла через незагрязненный фильтр при температуре масла в баке $t_m = 80^\circ\text{C}$ и разных расходах масла Q . Расход доводится постепенно до максимальной величины, которая должна быть на 30 % выше максимального расхода на фильтре двигателя.

Характеристика загрязненности фильтра определяется прокачкой масла при постоянном режиме работы фильтра по расходу Q_1 для полнопоточных фильтров и температуре t_m масла на входе в фильтрующий элемент, и при постоянном режиме загрязнения масла.

Перед введением в бак навеска искусственного загрязнителя тщательно размешивается в 150–200 см³ масла, отобранного из магистрали установки. Навески загрязнителя вводятся периодически через каждые 30 мин фильтрации масла в течение всего срока проведения испытаний.

Через каждые 30 мин., 1, 3, 5 часов и далее через каждые 4 часа отбираются пробы масла массой $G_n = 100$ г. После отбора каждой пробы масла в бак заливается 100 г чистого масла.

Тонкость и полнота отсева определяются на установке по такой же методике, как и при определении характеристики загрязнения, но с использованием в качестве искусственного загрязнителя кварцевой пыли с удельной поверхностью 5600 см²/г.

Отобранные пробы масла анализируются для определения тонкости и полноты отсева методом микроскопического анализа. Обработка результатов определения характеристик фильтра производится по формулам: перепад давления масла в фильтре ΔP , МПа

$$\Delta P = P_1 - P_2;$$

средний расход масла через фильтр Q , л/мин

$$Q = \frac{\Delta V \cdot 60}{\Delta T};$$

полнота отсева

$$\varphi = \frac{X_0 - X_1}{X_0},$$

где X_0 – массовая концентрация загрязнителя в масле перед фильтром, %; X_1 – массовая концентрация загрязнителя в масле после фильтра, %.

Литература

1. Костенич В.Г. Анализ способов очистки масла в двигателях внутреннего сгорания. «Механизация мелиоративных работ». Сборник научных трудов. Горки, 1997.– С. 18–23.
2. Костенич В.Г. Регенерируемый фильтр для очистки масла в двигателях внутреннего сгорания // Молодежь, наука, аграрное образование и производство: Сб. научн. трудов.– Витебск, 1999.– С. 119–120.
3. Стенд для испытания масляных насосов и фильтров тракторных и комбайновых двигателей КИ – 5278. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Орёл, 1993. – 38 с.
4. ГОСТ 7155 – 85. Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Фильтры тонкой очистки масла. Технические требования и методы испытаний. М.: Изд-во стандартов, 1986.– 18 с.

УДК 631.312

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ КОЛЬЧАТО-ПРУТКОВОГО КАТКА НА ПОЧВУ

Крук И.С.¹, к.т.н., доцент, Назаров Ф.И.¹, Назарова Г.Ф.¹, Болат Унат²,

¹БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

²КазНАУ, г. Алматы, Республика Казахстан

Для уплотнения и выравнивания почвы, дробления глыб, разрушения почвенной корки применяют катки [1-3]. Рабочая поверхность данных рабочих органов разнообразна и предназначена для выполнения различных функций. По форме поверхности можно выделить кольчато-шпоровые, кольчато-зубчатые, гладкие, кольчатые, борончатые и прутковые катки.