

9,7% составило 68 МПа. Относительное удлинение при разрыве образца составило 12,8%.

### **Заключение**

На основании анализа существующих методов переработки выбран метод горячего прессования для получения ПКМ на основе ПЭЭК, требующих разработки и изготовления качественной технологической оснастки. ПЭЭК композиты, полученные данным методом, обладают высокими механическими характеристиками в сравнении с угленасыщенными материалами на основе ПТФЭ и представляют интерес для дальнейших исследований.

### **Литература**

1. Саламов, А. Х., Микитаев, А. К., Беев, А. А., Беева, Д. А., Кумышева, Ю. А. Полиэфирэфиркетоны (ПЭЭК) как представители ароматических полиариленэфиркетонов // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 1. – С. 63–66.

2. Пантелеев, А. П., Шевцов, Ю. М., Горячев, И. А. Справочник по проектированию оснастки для переработки пластмасс // М.: Машиностроение. – 1986. – С. 399.

**Д. А. Буланов, А. Д. Садловский, В. А. Никитюк**  
(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Ю. В. Никитюк**, канд. физ.-мат. наук, доцент

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Существует два основных вида систем видеонаблюдения: аналоговые системы и цифровые [1]. Аналоговые обладают расширением не более двух мегапикселей. Главным преимуществом таких систем является небольшая цена. В настоящее время такие системы все реже применяются на практике. Это обусловлено существенными преимуществами систем ip-видеонаблюдения:

- высокое качество видеопотока;
- программное обеспечение, предоставляющее возможность решения вопросов контроля, систематизации, анализа и архивации данных;

- передача видеoinформации через защищенное сетевое соединение;
- простота интеграции новых устройств.

В связи с этим для формирования системы охранного видеонаблюдения на объекте было выбрано ip-видеонаблюдение. При ее разработке и внедрении будет использовано следующее оборудование: камеры видеонаблюдения, коммутаторы, сервер для хранения и обработки данных, устройство коммутации всей системы.

Были выбраны камеры производителя ZKTeco и коммутаторы Zyxel GS1900-24HPv2, имеющие 22 порта и возможность подключения 2 оптических модулей (рисунок 1).



Рисунок 1 – Коммутатор Zyxel GS1900-24HPv2

Для подсоединения камер к коммутаторам будет применен кабель витая пара, а для соединения коммутаторов между собой будет использован оптоволоконный кабель с использованием SFP-модуль (рисунок 2).



Рисунок 2 – SFP модули

Нужно отметить, что наиболее распространённым стандартом сменных оптических модулей является SFP (англ. Small Form-factor Pluggable). Это модули малогабаритной конструкции. С одной стороны модуль имеет разъём для подключения в коммутационное оборудование, а с другой два оптических порта: излучателя и фотоприем-

ника для работы в двухволоконном режиме либо один оптический порт для одноволоконных SFP [2].

В данном случае используется передача сигнала по 1 оптическому волокну, так как скорость не превышает 1Гбит/с. В таких модулях направление передачи и приема разделяется внутри модуля с помощью встроенного WDM-мультиплексора. Такая технология передачи данных называется WDM - Wavelength Division Multiplexing (Спектральное уплотнение каналов). Это технология, которая позволяет собирать в одно оптическое волокно несколько «поточков» оптического сигнала. Каждый поток транслируется на своей длине волны. Длину волны часто называют «цветом», хотя световые волны длиннее 740 нм человеческим глазом не воспринимаются и различить эти цвета человек не в состоянии [3].

Для расчета емкости дискового пространства была использована специальная утилита (рисунок 3). Расчетная емкость диска должна превышать 15 Тб, чтобы обеспечить 30 дней хранения информации.

В качестве сервера будет использован ПК с 8 Гб ОЗУ, 256 Гб SSD. Необходимость обеспечения бесперебойной работы всей системы обуславливает применение различных источников бесперебойного питания.

Название группы	Количество устройств	Сложность сцены	Битрейт	Частота кадров	Разрешение	Кодек	
Группа	3	высокая	2880	25	1080P(1920x1080)	H.265+	x
Группа	9	высокая	4000	25	1080P(1920x1080)	H.265+	x

Рисунок 3 – Расчет емкости дискового пространства

## Литература

1. Умное видео-наблюдение Ivideon [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.iveon.com/>. – Дата доступа: 10.03.2021
2. Оптические модули SFP, SFP+, XFP, QSFP28, CFP и CFP2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sfp.by/>. – Режим доступа:

3. WDM простыми словами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mlaxlink.ru/info/wdm>. – Дата доступа: 10.03.2021

**В. Ю. Бурова, О. Д. Заболотный**  
(ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)

Науч. рук. **А. А. Пивоварчик**, канд. техн. наук, доцент

## **ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ В ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКИХ МОТОРНЫХ МАСЛАХ МАРКИ SAE 10W40**

Известно [1–3], что содержание воды в моторном масле не должно превышать значений, составляющих от 0,03 % до 0,05 %. Содержание воды в масле приводит к ряду нежелательных явлений: снижаются защитные свойства масла из-за истощения моющее-диспергирующих присадок водой, вследствие чего возрастают износы деталей цилиндрово-поршневой группы (ЦПГ) и ускоряется загрязнение двигателя; укрупняются загрязняющие частицы, которые осаждаясь в отверстиях двигателя, приводят к нарушению режима смазки подвижных частей и повышенным гидравлическим сопротивлениям в системе; нарушается гидродинамический режим смазки подшипников (при повышенном содержании воды в масле); повышается вероятность поражения масла микроорганизмами, необходимым условием жизнедеятельности которых является обязательное наличие воды.

В ходе выполнения настоящей работы произведены исследования изменения содержания воды в полусинтетических моторных маслах Shell Helix HX7, Castrol Magnatec и Eni Agip Gas Special марки SAE 10W40 в зависимости от величины пробега легкового транспортного средства, оборудованного бензиновым двигателем внутреннего сгорания. Методика проведения исследований изложена в исследовательской работе [4]. Содержание воды в моторном масле определяли с использованием сертифицированного оборудования в соответствии с требованиями ГОСТ 2477–2014 «Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды» [5]. В таблице 1 представлены результаты исследования моторных масел по определению объемной доли воды при эксплуатации легкового транспортного средства в зависимости от величины пробега.

Установлено, что следы воды присутствуют во всех исследуемых образцах полусинтетических моторных масел. При этом лучший ре-