



В середине марта в КВЦ «Сокольники» состоялась 9-я Международная специализированная выставка кабелей, проводов, соединительной арматуры, техники прокладки и монтажа кабельно-проводниковой продукции САВEX '2010. Ее организаторами являлись ЗАО «Международная выставочная компания», Всероссийский научно-исследовательский институт кабельной промышленности (ВНИИКП) и Ассоциация «Электрокабель».

Выставка САВEX развивалась на протяжении девяти лет, преодолела кризис 2009 г. и, несмотря на сложную ситуацию в кабельной отрасли, достойно прошла и в этом году. В ней приняли участие более 150 предприятий из 15 стран мира, в т. ч. крупнейшие российские производители кабельно-проводниковой продукции (КПП).

Несмотря на кризисные явления, задачи выставки сохраняют свою актуальность и значимость. Это, прежде всего, создание благоприятных условий для взаимодействия всех участников рынка кабельно-проводниковой продукции, привлечение внимания к новой продукции и технологиям для более быстрого их внедрения в практику. Значимое место в работе выставки было отведено разнообразной деловой программе, включающей конференции и круглые столы по различным про-

блемам производства и использования КПП.

Закономерно, что обсуждалось и общее состояние кабельной отрасли, и перспективы ее развития. Общее снижение объемов производства отечественного кабеля в 2009 г. составило 27,2%. Однако по разным группам изделий этот показатель существенно варьирует. Так, в группе изолированных проводов для воздушных линий электропередачи он составляет всего 3%. При этом в группе кабелей и проводов энергетического назначения, рассчитанных на напряжение 1 кВ и выше, снижение производства составило 35%. Выпуск проводов и кабелей для подвижного состава снизился на 36%, а для автотранспорта — на 63%.

По прогнозам специалистов, текущий год для кабельной отрасли в целом ожидается не менее, а в чем-то, возможно, и более сложным. Связано это с тем, что в период кризиса завершалась реализация уже начатых проектов, но не велись работы по проектированию новых объектов. Другими словами, портфель проектов пуст, а для разработки новой проектной документации потребуется время. В силу этого для кабельной отрасли ощутимый рост производства ожидается только в 2011–2012 гг. Но, как показала выставка, несмотря на сложную ситуацию, кабельные предприятия

продолжают разрабатывать и осваивать новые виды продукции.

Кабель с изоляцией из сшитого полиэтилена

В настоящее время повысился интерес отечественных потребителей к кабелям с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ, XLPE), которые постепенно заменяют кабели с бумажно-пропитанной (БПИ) и поливинилхлоридной (ПВХ) изоляцией. Силовой кабель, в котором для изоляции используется сшитый полиэтилен, выгодно отличается от своих аналогов с поливинилхлоридной или бумажной изоляцией. Он характеризуется более высокой эксплуатационной надежностью, обладает повышенной стойкостью к химическому и температурному воздействию, сохраняет свои теплофизические параметры в пределах широкого диапазона температур.

За счет увеличения допустимой температуры жилы такой кабель имеет большую пропускную способность. При коротком замыкании существенно выше ток термической устойчивости. Кабель не имеет ограничений по прокладке на трассах с любой разностью уровней, отлично подходит для использования в сложных и экстремальных условиях эксплуатации. Его прокладку можно вести при отрицательных температурах без предварительного подогрева,

при этом допустимый радиус изгиба уменьшается.

ООО «ТД «Ункомтех»» (г. Москва) представило на выставке новую продукцию — **кабели в изоляции из сшитого полиэтилена на напряжение 110 кВ**, производство которых начато в прошлом году на предприятии «Кирскабель», входящем в холдинг «Ункомтех». Эти изделия выпускаются по японской технологии в сотрудничестве с компаниями Furukawa и Viscas. Кабель комплектуется кабельными муфтами производства фирмы Viscas. Совместно с японскими партнерами холдинг планирует обеспечить существенную долю кабеля в этом сегменте рынка, используя японские технологии и свою широкую сбытовую сеть.

На данный момент компания предлагает следующие марки кабелей: АПвПг, ПвПг, АПвП2г, ПвП2г, АПвВ, ПаВ, АПвВнг(А), ПвВнг(А), АПвПнг(А)-НФ, ПвПнг(А)-НФ. Изделия предназначены для передачи и распределения электрической энергии в трехфазных сетях на номинальное переменное напряжение 64/110 кВ номинальной частотой 50 Гц, для стационарной прокладки на трассах с неограниченной разностью уровней. По конструктивному исполнению, техническим характеристикам и эксплуатационным свойствам они соответствуют международному стандарту МЭК 60840 и гармонизированному европейскому стандарту HD 632S1. Климатическое исполнение — УХЛ, категории размещения — 1 и 2 по ГОСТ 1550-69. В кабелях используется круглая многопроволочная уплотненная медная или алюминиевая токопроводящая жила (ТПЖ) с продольной герметизацией в виде водоблокирующих лент. Изделия выпускаются с жилами сечением от 185 до 1000 мм².

Предприятие «Иркутсккабель», которое также входит в холдинг «Ункомтех», освоило производство **силовых кабелей с изоляцией из СПЭ для воздушных ЛЭП с несущим тросом на напряжение 10, 20 и 35 кВ типа «Иркаб»** марок АПвАП-1Т,



Образцы силового кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена марки ПвПг 1×800/185 на 110 кВ производства ОАО «Кирскабель»

АПвАП-2Т и АПвП-1Т по ТУ 16.К22-027-2006. По конструктивному исполнению, техническим характеристикам и эксплуатационным свойствам они соответствуют международному стандарту МЭК 60502-2-2005 (1) и гармонизированному HD 620S1-5F(2) и являются аналогом кабеля с кодовым обозначением Multi-Wiski («Мульти-Виски»).

Изделия изготавливаются трехжильными с несущим тросом в оболочке или без нее. Вид климатического исполнения — В, категории размещения — 1, 2, 3 и 5 при монтаже в воздухе; климатическое исполнение — У, УХЛ, категории размещения 1 и 2, включая прокладку в земле и в воде согласно ГОСТ 15150-69.

ОАО ««Электрокабель» Кольчугинский завод» (Владимирская обл.) также начало производство **силовых кабелей с изоляцией из СПЭ с изолированным несущим тросом под торговой маркой «Кольчуга» на напряжение 6, 10, 20 и 35 кВ**. Эти изделия тоже являются аналогом силового кабеля для воздушных кабельных линий среднего напряже-

ния, известного как Multi-Wiski. Предприятие предлагает две марки кабеля: АПвЭМПг и АПвЭаПг.

Это трехжильные кабели с алюминиевыми многопроволочными уплотненными жилами круглой формы, изолированными сшитым полиэтиленом. Несущий трос скручен из стальных оцинкованных проволок и защищен оболочкой из сшитого полиэтилена. Три одножильных кабеля скручены вокруг изолированного несущего стального троса.

Кабели предназначены для передачи и распределения энергии в линиях электропередачи частотой 50 Гц и применяются для прокладки в воздухе, земле и воде, как в густонаселенных районах, так и в заповедниках.

«Мульти-Виски» иногда еще называют СИП среднего напряжения, поскольку такой кабель можно подвесить на опорах с последующим, при необходимости, переходом воздушной линии в подземную или подводную (в несудоходных водоемах) без использования дополнительных соединительных муфт.

Кабель повышенной пожаробезопасности

В последние годы участились случаи пожаров, приводящие к большим человеческим жертвам и материальным потерям, а также к техногенным катастрофам. По оценке специалистов служб пожарной безопасности России, электрические кабели и провода занимают первое место в ранге пожарной опасности среди электротехнических изделий. Поэтому требования к кабельной продукции по показателям пожарной безопасности становятся все более жесткими. В связи с этим растет спрос на кабели с более высокими показателями по нераспространению горения, дымообразованию, огнестойкости.

Кабели с повышенными характеристиками пожаробезопасности имеют соответствующие индексы. Например, индекс нг имеют кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке; нг-FRLS — огнестойкие кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением; нг-FRHF — огнестойкие кабельные изделия, не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении. Аббревиатура FR (Fire Resistance) означает огнестойкое исполнение, LS (Low Smoke) — низкое дымо- и газовыделение, HF (Halogen Free) — отсутствие галогенов.

Несколько новых видов кабеля с повышенными характеристиками пожаробезопасности производится на предприятии «Иркутсккабель». Это **огнестойкие силовые и контрольные кабели, не распространяющие горение, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов** марок ППГнг-FRHF, ППГЭнг-FRHF, ПвПГнг-FRHF, ПвПГЭ, КППГнг-FRHF, КППГЭнг-FRHF по ТУ 16.К71-339-2004 и марок ПвПнг(A)-HF, ПвПнг(A)-FRHF, ПвВнг(A)-FRLS по ТУ 16.К71-341-2004.

Изделия предназначены для передачи и распределения электроэнергии в стационарных установках при

номинальном переменном напряжении 0,66 и 1 кВ и частоте 50 и 100 Гц. Кабели изготавливаются как общепромышленного назначения, так и для применения на атомных станциях в системах классов 2 и 3 по классификации ОПБ 88/97 (ПНАЭ Г-01-011), в климатическом исполнении В, категории размещения 5 по ГОСТ 15150-69.

В кабелях используется медная одно- или многопроволочная токопроводящая жила с сечением от 1,5 до 240 мм² класса 1 или 2 согласно ГОСТ 22483-77. По каждой жиле наложена слюдосодержащая лента. Изделия предназначены для применения в электрических сетях, сохраняющих работоспособность при пожаре. Допустимая температура нагрева жил при эксплуатации должна быть не более 70–90 °С в нормальном режиме, 90–130 °С при перегрузке и 250 °С в режиме короткого замыкания. Продолжительность короткого замыкания не должна превышать 4 с. Предельная температура токопроводящих жил кабелей по условиям невосгорания при коротком замыкании — не более 400–450 °С.

ЗАО «Самарская кабельная компания» производит широкий спектр огнестойких кабелей, в т. ч. **силовые огнестойкие кабели, не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением** марок ВВГнг-FRLS и ВВГЭнг-FRLS для передачи и распределения электроэнергии в стационарных установках при номинальном переменном напряжении до 1 кВ частотой до 100 Гц и постоянном напряжении до 1 кВ. Эти изделия предназначены и для эксплуатации на атомных станциях вне гермозоны в системах класса 2 по классификации ОПБ 88/97 (ПНАЭ Г-01-011). Климатическое исполнение — В, категория размещения — 5 по ГОСТ 15150-69. Электрическая безопасность соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.14-75 и 12.2.007.0-75.

Кабели марок ВВГнг-FRLS и ВВГЭнг-FRLS предназначены для прокладки в кабельных сооружениях и помещениях, в т. ч. во взрывоопасных зонах всех классов, кроме зон

класса В-1. Кабели имеют медную одно- или многопроволочную токопроводящую жилу секторной либо круглой формы, 1 или 2 класса по ГОСТ 22483-77. Изделия могут эксплуатироваться при температуре окружающей среды от -50 до +50 °С. Их огнестойкость составляет не менее 180 мин., срок службы — 30 лет.

Предлагаются также **силовые огнестойкие кабели, не распространяющие горение, с изоляцией и оболочкой из полимерных композиций, не содержащих галогенов**. Такие изделия применяются для передачи и распределения электроэнергии в стационарных установках (0,66 и 1 кВ, до 100 Гц), в т. ч. и на атомных станциях в системах класса 2 по классификации ОПБ 88/97 (ПНАЭ Г-01-011). Кабели выпускаются марок ППГнг-FRHF, ППГЭнг-FRHF, ПвПГнг-FRHF и ПвПГЭнг-FRHF. Климатическое исполнение изделий — В, категория размещения — 5 по ГОСТ 15150-69. Электрическая безопасность соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.14-75.

Кабели применяются в электрических цепях, сохраняющих работоспособность при пожаре. Предназначены они для прокладки в помещениях и кабельных сооружениях, в т. ч. и на АЭС вне гермозоны, при отсутствии опасности механических повреждений при эксплуатации. В этих изделиях применяется такая же медная токопроводящая жила, как и в предыдущих. Марки ППГнг-FRHF, ППГЭнг-FRHF рассчитаны на номинальное напряжение 0,66 и 1 кВ, ПвПГнг-FRHF, ПвПГЭнг-FRHF — на напряжение 1 кВ.

Изделия можно использовать в диапазоне температуры окружающей среды от -50 до +50 °С. Предельная температура ТПЖ по условиям невосгорания кабеля при коротком замыкании достигает 400 °С, срок службы изделий — 40 лет.

Контрольные огнестойкие кабели, не распространяющие горение, с низким дымо- и газовыделением марок КВВГнг-FRLS, КВВГЭнг-FRLS, также выпускаемые самарским заводом, применяются для передачи и



Спиральные термостойкие ленты ЛСТ на стенде ЗАО «Мемотерм-ММ»

распределения электроэнергии и электрических сигналов в стационарных установках при переменном напряжении 0,66 кВ частотой до 100 Гц. Эти изделия предназначены как для общепромышленного применения, так и для использования на АЭС вне гермозоны в системах класса 2 по классификации ОПБ 88/97 (ПНАЭ Г-1-011-97). Климатическое исполнение — В, категории размещения — 5, 4. Электрическая безопасность соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.14-75. Кабели не распространяют горение при групповой прокладке.

Изделия марок КВВГнг-FRLS и КВВГЭнг-FRLS можно использовать при прокладке в кабельных сооружениях и помещениях, в т. ч. во взрывоопасных зонах всех классов, кроме В-1, при наличии опасности механических повреждений при эксплуатации. Токопроводящая жила — медная однопроволочная круглой формы, 1 или 2 класса согласно ГОСТ 22483-77. Эксплуатация кабелей возможна при температуре от -45 до +45 °С, срок их службы — 30 лет.

Монтажные изделия

ЗАО «Мемотерм-ММ» (г. Москва) является дочерней фирмой ОАО «ВНИИКП» и осуществляет промышленный выпуск термоусаживаемых изделий (ТУИ). Ассортимент его продукции включает термоусаживаемые трубки, концевые и соедини-

тельные муфты для кабелей до 1 кВ и контрольных кабелей, оконцеватели, термостойкие спиральные ленты. Фирмой постоянно разрабатываются новые виды ТУИ, совершенствуются технологии их изготовления. К одной из последних новинок ЗАО «Мемотерм-ММ» относятся **концевые термоусаживаемые муфты для силовых и контрольных кабелей на номинальное переменное напряжение до 1 кВ**.

Такие муфты внутренней установки марок ПКВК представляют собой комплект деталей и монтажных материалов, предназначенных для оконцевания многожильных кабелей (контрольных, кабелей управления и малогабаритных). Концевая муфта состоит из одной внешней и нескольких внутренних термоусаживаемых электроизоляционных трубок, которые усаживаются на каждую изолированную жилу кабеля. Места соприкосновения пластмассовых элементов муфты между собой, с пластмассовой изоляцией жил и оболочкой кабеля заполняются герметиком. Сочетание термоусаживаемых трубок и герметика позволяет исключить проникновение внешней среды внутрь кабеля под его наружную оболочку в месте разделки.

Изделия марок ПКВК просты в монтаже, надежны, долговечны, стойки к механическим, химическим и атмосферным воздействиям. В них используются термоусаживаемые детали из полимерных композиций, не

содержащих галогенов, поэтому эти муфты можно применять для стационарной прокладки кабелей внутри и вне гермозоны атомных станций для систем классов 2, 3 и 4 по классификации ПНАЭ Г-01-011-97.

Спиральные термостойкие ленты ЛСТ используются для соединения пучков электрических проводов и кабелей, гидро- и пневмошлангов в единые жгуты и одновременно являются для них дополнительной защитой от механических воздействий. В качестве защитных оболочек спиральные ленты можно применять не только при электромонтажных работах, но и, например, в сфере автомобильной промышленности для механической защиты и крепления электропроводки и пластиковых воздухо- и топливопроводов. Возможно применение лент и в других областях. Это экономически выгодно и повышает культуру производства.

Ленты ЛСТ изготовлены из различных композиций полиэтилена методом радиационного модифицирования, при котором происходит сшивка полимера — процесс образования дополнительных химических связей между соседними молекулярными цепочками, что придает изделиям новые уникальные свойства. Использование СПЭ повышает защиту изделий от внешних воздействий, увеличивает термостойкость и обеспечивает максимальную «память» формы ленты.

Изделия удобны и просты в использовании. Эксплуатироваться они могут при температуре от -60 до +120 °С. За счет широкой цветовой гаммы лент можно осуществлять маркировку кабелей по группам. ЛСТ могут изготавливаться из композиций негорючего полиэтилена класса В0 для защиты проводов и кабелей, работающих в областях, требующих высокого уровня пожаробезопасности.

Кабельные крепления

Молодая, динамично развивающаяся компания «РКС-пласт» (г. Москва) занимается разработкой, производством и внедрением новых видов крепежа для кабелей среднего и

высокого классов напряжения. Кабельные крепления представляют собой узел, изготовленный из высокопрочного армированного полимера с высокими механическими свойствами, обеспечивающий надежное и долговечное крепление к несущим конструкциям.

По сравнению с традиционно применяемыми алюминиевыми хомутами полимерные крепления обладают рядом преимуществ. Так, их низкий вес облегчает монтаж. Изделия спроектированы для применения с кабелями разного диаметра, поэтому один тип крепления можно использовать для различных проектов. Пластик не подвержен коррозии и устойчив к атмосферным воздействиям. При его использовании нет необходимости в резиновых прокладках.

Кроме того, полимерные крепления характеризуются более высокой стабильностью эксплуатационных свойств и могут эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от -60 до +60 °С. При этом они обладают стойкостью к воздействию атмосферы, озона, масел и других нефтепродуктов, к влиянию солнечной радиации, в т. ч. ультрафиолетовому излучению. В отличие от алюминиевых креплений, полимерные не представляют интереса для нецелевого использования, т. е. хищения.

Кабельные крепления ООО «РКС-пласт» предназначены для фиксации всех видов кабелей среднего, высокого и сверхвысокого напряжения. Компанией разработаны, запатентованы и серийно выпускаются несколько типов изделий.

Высоковольтное кабельное крепление серии ВКК предназначено для фиксации силовых однофазных кабелей на классы напряжения 110–220, 500 кВ. Возможно также его применение для фиксации кабелей среднего напряжения подходящих диаметров, как одиночной, так и групповой прокладки. Изделие представляет собой два взаимозаменяемых хомута, снабженных ребрами жесткости, обеспечивающими механическую прочность и стойкость к ударным

нагрузкам при коротком замыкании (КЗ). Лапы хомутов с двух сторон имеют отверстия для крепления изделия к несущим металлоконструкциям.

Универсальное кабельное крепление ВККЗ создано специалистами компании «РКС-пласт» для монтажа трехцепной кабельной линии среднего напряжения с прокладкой кабеля в треугольник. Для данного вида креплений установлены следующие основные типоразмеры: ВККЗ-65/90, -85/110 и -110/135 соответственно для монтажа в треугольник кабеля с наружным диаметром 65–90, 85–110 и 110–135 мм.

Изделие сконструировано таким образом, что при максимальном диаметре кабеля верхняя и нижняя части находятся в постоянном зацеплении. Такое решение снижает изгибающие нагрузки на крепежный элемент и тем самым повышает общую прочность всей конструкции к механическим нагрузкам при возникновении токов КЗ.

Универсальное кабельное крепление УККЗ также разработано компанией для монтажа трехцепной линии среднего напряжения с прокладкой кабеля в треугольник. Эти крепления имеют основные типоразмеры

УККЗ-35/55 и -40/70 соответственно для монтажа кабеля наружным диаметром 35–55 и 40–70 мм. Конструкция крепления обеспечивает постоянное зацепление верхней и нижней частей даже при максимальном диаметре кабеля, что повышает общую прочность к механическим нагрузкам при возникновении токов КЗ.

Защита кабельных линий

При проведении строительных и ремонтных работ, особенно в условиях плотной городской инфраструктуры, возникает опасность повреждения подземных кабельных линий строительной техникой и, как следствие, нарушения электроснабжения. Более того, случайный контакт с поврежденным кабелем может привести к несчастному случаю. Традиционными вариантами защиты сетей являются бетонные плиты и кирпич. Но в последнее время широкое повсеместное применение полимерных материалов нашло свое выражение и при решении задачи защиты кабельных сетей.

Современный вариант защиты предложила на выставке компания «Трансресурс-М» (г. Москва). Это **плиты ПЗК для закрытия кабеля**



Универсальные кабельные крепления серии УККЗ, разработанные ООО «РКС-пласт»



Плиты ПЗК для закрытия кабеля в траншее, предлагаемые ООО «Трансресурс-М»

в траншее, которые производит ООО «Транс-Ресурс» (г. Санкт-Петербург). Плиты ПЗК предназначены для закрытия кабеля напряжением до 35 кВ. Их можно использовать для защиты кабелей связи и сигнализации, телекоммуникационных кабелей, а также трубопроводов малого и среднего диаметра.

На верхней поверхности плит методом формования наносится сигнальная надпись «Осторожно, кабель!», или Attention cable, либо другая надпись по желанию заказчика. Например, может быть размещена информация о принадлежности, составе, протяженности кабельной линии, контактная информация обслуживающей ее организации. При возникновении чрезвычайных ситуаций это поможет сократить время на ликвидацию аварии.

Плиты ПЗК изготавливаются из высоконаполненной полимерной композиции, в составе которой присутствует упрочняющий минеральный микронаполнитель и другие компоненты, препятствующие старению материала в процессе использования. Изделия имеют прямоугольную форму и изготавливаются нескольких типоразмеров: 480×240, 480×360 и 480×480 мм при толщине 16 мм. По

согласованию с заказчиком возможно изготовление плит других типоразмеров. Для обеспечения жесткости нижняя сторона изделий сделана ребристой.

Выбор типоразмеров плит сделан с учетом принятых стандартов по размеру кирпича, что удобно при составлении проектной документации. Одна плита ПЗК размерами 480×240 мм заменяет четыре кирпича, но, в отличие от последнего, прослужит не менее 50 лет. При этом она не бьется, не колется, не ломается (даже при свободном падении лома остроконечной частью с высоты 1,5 м) и весит всего 1,5 кг. (Для сравнения: один керамический полнотелый кирпич весит 3,7 кг.)

Кроме того, плиты ПЗК можно использовать многократно, в то время как кирпич разрушается в земле в течение 2 лет. Поэтому, если возникает необходимость параллельно с уже существующими кабельными линиями проложить дополнительные, достаточно доложить необходимое количество плит ПЗК, а не вывозить бой кирпича и не тратить средства на укрытие сразу двух линий — старой и новой.

При использовании плит ПЗК сокращаются стоимость и время про-

ведения работ. Дополнительная экономия достигается за счет уменьшения транспортных расходов, поскольку нет необходимости в применении погрузочно-разгрузочной техники — одна пачка ПЗК весит 15 кг.

ООО «РКС-пласт» (г. Москва) предлагает свою продукцию — **полимерные листы ЛПЗС для защиты и обозначения кабельных линий**. Размеры одного листа составляют 1500×500 мм, а весит он всего 7 кг. Для российского рынка полимерные листы — новая разработка, хотя аналогичные способы защиты кабельных линий применяются в странах Европы уже несколько лет в качестве наиболее технологичной замены бетонных плит.

Полимерный материал, из которого изготавливаются плиты, обладает более высокой пластичностью, чем бетон, не подвержен растрескиванию при ударных нагрузках. Листы можно соединять в единую конструкцию для повышения степени защиты кабеля и удобства монтажа. Между собой они скрепляются с помощью крепежного элемента. Последний изготовлен из того же материала, что и плиты, и спроектирован с учетом максимального упрощения монтажа. При использовании этих креплений монтаж может осуществляться одним рабочим и не требует специального инструмента.

Риск разрушения полимерных листов при погрузочно-разгрузочных работах и монтаже практически равен нулю. Их невозможно беспрепятственно и незаметно извлечь из грунта при использовании землеройной техники. Яркий цвет обеспечивает высокую степень сигнализации при земляных работах. ЛПЗС легко укладываются силами одного человека. При случайном падении листа его легкость исключает риск повреждения кабеля. Еще одно достоинство ЛПЗС заключается в том, что они могут быть изготовлены полностью из материала вторичной переработки.

Ольга Горгома,
фото автора