

# ВЛАДИСЛАВУ ВИТАЛЬЕВИЧУ КОВРИГЕ

# — 80!

10 апреля 2016 года доктор технических наук, профессор Владислав Витальевич Коврига отметил свой 80-летний юбилей. Более полувека – с 1963 года – занимается технологиями пластмасс. Уже более 20 лет, с 1994 года Владислав Витальевич работает на предприятиях Группы ПОЛИПЛАСТИК и Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО.

*– Владислав Витальевич, прошло пять лет с тех пор, как мы поздравляли Вас с 75-летием и Вы рассказывали нашим читателям о своей работе. Что нового удалось сделать за эти пять лет?*

– За эти пять лет я проводил работы и по тематике Группы ПОЛИМЕРТЕПЛО, и с коллегами из различных подразделений Группы ПОЛИПЛАСТИК – с заводом «АНД Газтрубпласт», Климовским, Чебоксарским трубными заводами и другими предприятиями.

Базу для научно-технической деятельности нашей небольшой группы (в которую кроме меня входят патентовед, испытатель и специалист-триболог) составили работы с ПОЛИМЕРТЕПЛОМ.

Одной из важнейших задач, поставленной перед нами, было обоснование выбора материала труб для теплоснабжения, иными словами, доказательство того, что материалы, с которыми работает Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО и Завод АНД Газтрубпласт, имеют существенные преимущества перед другими материалами тепловых труб. Это удалось сделать, в том числе, с помощью разработки нового метода оценки их свойств. Трубы ИЗОПРОФЛЕКС, разработанные Группой ПОЛИМЕРТЕПЛО, – это очень изящные, эффективные конструкции, в их рабочей трубе очень мало материала, поэтому для них пришлось искать новые методы оценки свойств. Одним из таких методов стал раздир армирующим элементом.

Представьте себе ситуацию, когда труба, армированная редкой сеткой, при работе при очень высоких давлениях попадает в такие условия, что внутреннее давление продавливает рабочую трубу через армирующую сетку, и труба теряет работоспособность. Благодаря сотрудничеству с В.И. Сергеевым (НПП ПОЛИПЛАСТИК) удалось разработать методику, позволяющую оценивать это свойство материалов. В ходе этой оценки удалось построить температурные зависимости этих прочностных характеристик в широком диапазоне температур, удалось доказать, что в отличие от труб несшитых (PE-RT, полибутен), сшитый полиэтилен в какой-то мере сохраняет свою работоспособность даже при температурах выше

температуры плавления. Он может иметь какой-то определенный уровень свойств при температурах и 140, и 150°C.

– **Как такое может быть, если он плавится?**

– А он не плавится – он сшитый, в нем исчезает кристаллическая фаза, а система сшитых молекул продолжает работать – точно так же, как это происходит в вулканизованных резинах, когда они хотя и эластичны, но работоспособны.

Эти результаты были представлены на конференции «Тепло России» – там удалось выявить не только преимущества сшитого полиэтилена, но и понять особенности механического поведения его основных конкурентов, например, PE-RT.

С помощью этой методики удалось разобраться в свойствах рабочих труб. Кроме того, эта методика пригодилась и при выполнении других работ. Так, совместно с Климовским трубным заводом была выполнена большая работа по оценке полиэтиленовых газопроводных труб с большими сроками эксплуатации. Было исследовано более 50 образцов труб со сроками эксплуатации до 47 лет. С помощью метода раздира удалось изучить кинетику потери механических свойств в различных слоях газовых труб (во внешнем, среднем, внутреннем слое этих труб), при этом было показано, что наиболее уязвимым, как это ни странно, является внутренний слой труб – там, где труба контактирует с газом. Внешний и средний слои обладают более высокой стабильностью.

Кроме того, удалось установить связи прочности на раздир с показателями, определяющими рабочие свойства труб, такими как рабочее давление и предел текучести материала. Таким образом, удалось нащупать эффективный механизм, который позволяет оценить рабочие характеристики труб.





Результаты этой работы опубликованы в журнале «Газ России» в декабре 2015 года.

Следующей темой, которой Группа ПОЛИМЕРТЕПЛО отдала довольно много сил в 2014–2015 годах, было создание труб высокой износостойкости. Как показал мировой опыт, связанный с эксплуатацией труб фирмы Golan Plastic Products, и наши работы, трубы из сшитого полиэтилена оказались в высокой степени конкурентоспособными по сравнению с рекордсменами в области износостойкости – трубами из ПЭ сверхвысокой молекулярной массы (СВМПЭ).

Для исследования износостойкости на Чебоксарском трубном заводе были созданы экспериментальные установки для испытаний по трем ведущим мировым стандартам – стандартам ISO и EN. Это дармштадский метод оценки износостойкости труб под действием песчано-водяной смеси, метод испытаний по стандарту ISO 15527 для СВМПЭ и метод DIN EN испытаний при сухом и влажном трении на абразивном круге. Комплекс этих методов позволяет всесторонне охарактеризовать износостойкость, найти способы, по которым трубы нашего ассортимента могут быть расчетно рекомендованы на определенный ресурс. Совместно с А.Б. Бранзбургом и В. Пуце была разработана схема расчета ресурса износостойкости труб, которая была опубликована в журнале «Полимерные трубы».

В сотрудничестве с Климовским трубным заводом, а потом и с Управлением стратегического маркетинга и инновационного развития (СМИИР) продолжались работы по исследованию возможности создания армированных труб. Вместе с Н.В. Бисеровой была выполнена

работа, которую в свое время предлагал выполнить В.В. Швабауэр – работа по армированию ПЭ труб стеклянными сетками. Результатом этой работы стала оценка возможности получения намотанных труб (типа КОРСИС Плюс) диаметрами до 630 мм на более высокие уровни давлений – до 30–35 атм.

Хочется отметить, что наряду с технологическим результатом (прочностные характеристики труб) были развиты и методические вопросы, в частности, был создан метод оценки объемной податливости труб при повышении давления. Он позволил понять механизм взаимодействия армирующей сетки с ПЭ матрицей, и при этом был получен такой интересный результат: если систему армировать двумя слоями стеклянной сетки и не положить между ними ПЭ слой, то это армирование неэффективно. Как только между армирующими слоями появляется ПЭ слой, характеристики армированной трубы увеличиваются в 1,5–2 раза.

Взаимодействие нашей группы с Климовским трубным заводом позволило предложить программу по аттестации труб КТЗ на ресурс износостойкости. До настоящего времени трубы не имели официальной величины ресурса работоспособности при работе в пульсах. Теперь они имеют этот ресурс в виде длины потока, который может протечь по трубе, пока она работоспособна.

– **Потока чего?**

– Потока воды с 6 мм абразивными частицами при скорости 0,3 м/с.

Мы уже затрагивали результаты оценки свойств газовых труб после длительных сроков эксплуатации. Хочется добавить, что и здесь возникла та же ситуация: при решении этой технической задачи пришлось разработать новые методики оценки свойств полимерных труб после их разрушения внутренним давлением. Во многих документах отмечалась важная роль анализа картины разрушения: всегда считалось, что хрупкое разрушение – это плохо, а пластическое разрушение – хорошо. В наших работах удалось пойти дальше: благодаря тому, что эти работы были выполнены с определением предельного давления, которое выдерживают долго работавшие полимерные трубы, выяснилось, что характеристики пластического разрушения, которые в них проявляются, являются очень существенными для определения сроков их дальнейшей работоспособности.

Были разработаны специальные методы, которые показали, что вся гамма трубных материалов для газовых труб четко различается по характеристикам пластичности. В качестве показателя пластичности используется естественная кратность вытяжки.

При растяжении материал меняет свое соотношение поверхности и объема – это соотношение является показателем структурного перехода. Эту схему предложили академик Н.Ф. Бакеев и член-корреспондент А.Л. Вольнский с кафедры высокомолекулярных соединений (Химфак МГУ), и она тут очень четко проявилась – все материалы разложились в ряд.

– **Что характеризует этот показатель?**

– Он характеризует способность материала к структурным перестройкам. В наименьшей степени к ним способен сшитый полиэтилен. Он перестраивается два раза – из первого пузыря на трубе возникает второй, который растет в перпендикулярном направлении.

Эти результаты имеют не только теоретический интерес, но и прямое практическое значение. Показано, что оценка по показателю пластического разрушения является самой надежной характеристикой ресурса работы газопровода. Оценивать потерю работоспособности газопровода можно по многим показателям – по истощению стабилизаторов в материале, по потере способности свариваться, по разрушающему давлению при гидравлических испытаниях. И когда сравниваешь все эти подходы, оказывается, что ближе всех к практическому результату относится оценка потери работоспособности по картине пластической деформации. Те, пока она (пластическая деформация) есть, материал «живет», как только она исчезает – он продолжает жить, но его уже, например, нельзя ремонтировать (сваривать, пережимать и т.д.). В журнале «Газ России» эти материалы опубликованы, они являются фундаментальными.

Можно упомянуть еще две работы, связанные с новыми областями применения тех труб, которые сегодня выпускает Группа ПОЛИМЕРТЕГПЛО. Было предложено их применение в ответ на требование ВНИИСТА, чтобы все нефтепроводы (трубопроводы для выкидных линий) производились в теплоизоляции. По расчетам ВНИИСТА, это позволит резко сократить объем отложений парафинов из горячей нефти. Разработано предложение по их применению. Эта работа выполняется Группой ПОЛИМЕРТЕГПЛО вместе с Группой ПОЛИПЛАСТИК и ВНИИСТОм.

Эти же трубы рекомендованы и для транспортировки газа. ВНИИГАЗ очень подробно изучает армированные трубопроводы и возможности их применения для газопроводов. Это связано с тем, что именно армированные трубопроводы в перспективе могут быть обеспечены транспортировкой газа с морских месторождений.

**– Владислав Витальевич, разрешите от имени редакции поздравить Вас с юбилеем и пожелать здоровья, оптимизма, новых идей, творческих успехов и долголетия!**