

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПЛАСТИК»

Игорь Гвоздев

Перед созданным в 2002 году центром были поставлены задачи проведения исследовательских и технических работ по совершенствованию производств полимерных труб различного назначения и участие в разработках новых видов труб и соединительных деталей.

Предусматривалось комплексное решение поставленных задач, включающее участие в работах по совершенствованию существующих и созданию новых трубных марок полимеров, разработку технологических процессов производства труб с оформлением необходимой документации, разработку отдельных видов оборудования, комплектующего трубные линии. Одновременно разрабатывались технические требования к изделиям и методы их испытания, призванные обеспечить заданные или необходимые эксплуатационные свойства изделий.

Завершались работы созданием нормативной документации, в том числе Государственных стандартов.

На НТЦ была возложена задача расширения испытательной лаборатории и обеспечения ее необходимым оборудованием как для проведения стандартизованных методов испытания, так и для исследовательских работ.

Лаборатория была аккредитована Росстандартом на предмет технической компетенции с широкой областью аккредитации по методам испытания и изделиям, включая полимерное сырье.

## Совершенствование полимерного сырья

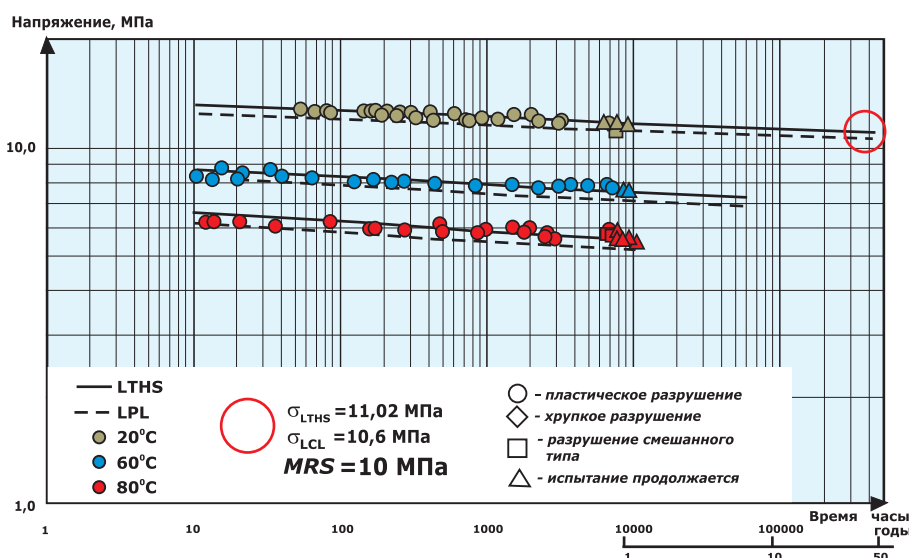
В части полимерного сырья ведутся постоянные работы по совершенствованию существующих трубных марок полиэтилена с ужесточением

и введением новых технических требований, находящих отражение при согласовании нормативной документации на полимерное сырье. Примером может служить введение в технические условия на ПЭ 80 производства ООО «Ставролен» и ПЭ 100 производства ОАО «Казаньоргсинтез» испытаний на стойкость к внутреннему давлению с использованием трубных образцов. НТЦ принимает активное участие в деятельности Группы ПОЛИПЛАСТИК, направленной против использования некачественного сырья для производства труб и соединительных деталей. Примером такой работы может служить запрет использования для производства напорных труб полиэтилена, не светостабилизированного техническим углеродом, нашедший отражение в нормативной документации на полиэтилен.

Важным элементом при освоении новых видов трубных полиэтиленов является их классификация по MRS в соответствии с ГОСТ ИСО 12162-2006 «Материалы термопластичные для напорных труб и соединительных деталей. Классификация и обозначение». Вышеуказанная аккредитованная лаборатория, единственная в России, имеет право проводить комплекс испытаний длительностью не менее 9000 часов, классифицирующий и подтверждающий предел длительной прочности, используемый для расчета рабочего давления трубопровода.

Последней работой, выполненной НТЦ и Испытательной лабораторией, является определение и доказательство того, что освоенная ОАО «Нижекамскнефтехим» марка PE 6949

Рис. 1. Длительная прочность полиэтилена НКНХ PE 6949С



является полиэтиленом типа ПЭ 100. Результаты такого комплекса испытаний показаны на рис. 1 в виде графика температурно-временной зависимости прочности.

## Разработка нового оборудования

Большой объем работ проведен НТЦ совместно с конструкторским отделом ЗАО «Завод АНД Газтрубпласт» и Климовским трубным заводом в области разработки новых трубных головок и калибрующих устройств. Особо следует отметить создание под руководством Владимира Васильевича Швабауэра защищенной патентом системы внутреннего воздушного охлаждения труб, которой оснащены все крупные линии на КТЗ. Система внутреннего охлаждения при относительной простоте конструкции и малых затратах на ее внедрение позволяет:

- улучшить качество труб за счет уменьшения внутренних напряжений;
- сократить длину тракта охлаждения и вывести из эксплуатации одну или две охлаждающие ванны;
- улучшить условия труда в цехах за счет уменьшения выброса в цех газовых выделений, образующихся при переработке полиэтилена.

При освоении новых видов канализационных труб типа КОРСИС, КОРСИС ПРО, КОРСИС ПЛЮС и КОРСИС АРМ были разработаны программы для расчета кольцевой жесткости (SN) и оптимизации конструкции труб по соотношению веса погонного метра и кольцевой жесткости. Для труб типа КОРСИС ПЛЮС разработана программа, позволяющая рассчитать и создать конструкцию труб, способную эксплуатироваться при небольших величинах внутреннего давления.

Необходимо отметить, что при освоении новых видов продукции, помимо технологических вопросов,

научно-техническим центром уделялось большое внимание разработке технических требований и методов испытаний. К ним относится испытание труб КОРСИС на ползучесть, кольцевую жесткость и кольцевую гибкость, герметичность и ударную прочность. При этом для новых методов было разработано и изготовлено специальное оборудование. Специальные методики и частично оборудование были разработаны для оценки качества соединений «сталь-полиэтилен».

## Разработка новых типов труб

Освоенное производство труб из сшитого полиэтилена РЕХа для сетей горячего водоснабжения и систем отопления с максимальной температурой воды до 95°C имело один существенный недостаток. При рабочем давлении 0,6 МПа можно использовать трубы с SDR 11, но при давлении 1 МПа необходимо было применять трубы с SDR 7,4. В этом случае помимо значительного увеличения материалоемкости существенно уменьшался внутренний диаметр и проходное сечение трубопровода, что обоснованно вызвало резко отрицательное отношение заказчиков.

Для устранения этих недостатков и, в первую очередь, с целью сохранения проходного сечения были разработаны трубы из сшитого полиэтилена, армированные высокопрочными полимерными нитями, что позволило сохранить проходное сечение на уровне труб с SDR 11 при существенном – до 40% – снижении материалоемкости. Расчет армирующей системы проводился по разработанной методике с учетом временной прочности армирующих нитей. Для доказательства пригодности труб требуемым условиям эксплуатации был проведен комплекс испытаний на стойкость к внутреннему давлению с получением температурно-временной зависимости

прочности, позволяющей рассчитывать прочность труб при переменных температурах эксплуатации. Необходимо дополнительно отметить, что для доказательства надежности труб с точки зрения термостабильности при относительно высоком уровне температур эксплуатации были проведены испытания на стойкость к внутреннему давлению при температуре 110°C длительностью 13 200 часов. Положительный результат этих испытаний позволяет на основе уравнения Аррениуса доказать возможность эксплуатации трубы в течение 50 лет.

Наряду с трубами была разработана система фитингов. Помимо указанных испытаний на длительную прочность, система «труба – фитинги» прошла испытания на стойкость к термоциклам (20–95°C) – 5000 циклов длительностью 2500 часов – и циклическому изменению давления (0,5–15 бар) при 10 000 циклов. Разработанная система трубопроводов хорошо зарекомендовала себя и на протяжении уже более 5 лет эксплуатируется в сетях ГВС и отопления.

Для расширения области применения полимерных труб было принято решение о создании линейки труб для сетей отопления с более высокими температурами теплоносителя. Первым шагом стало создание труб ДЖИ-ПЕК-115-АМТ для сетей с температурой до 115°C. Эта система трубопроводов прошла испытание в лабораторных условиях и на полигоне МОЭК. Завод «АНД Газтрубпласт» приступил к их промышленному производству.

В настоящее время ведутся работы по созданию труб для сетей с температурой носителя до 135°C, промышленное производство которых планируется уже с 2013 года.

Для возможности применения гофрированной стальной трубы КАСАФЛЕКС с теплоизоляцией в сетях с температурой носителя до 150°C была разработана композиция полиизоциануратной пены с повышен-

ной теплостойкостью, которая обеспечивает работоспособность теплоизоляции на протяжении всего срока эксплуатации в таких жестких условиях.

## Разработка нормативной документации

Очень большой объем нужной и полезной работы выполнен в области стандартизации и разработки нормативной документации.

В первую очередь это разработка государственных стандартов следующих групп:

*Стандарты на продукцию:*

- ГОСТ Р 50838-2009 «Трубы из полиэтилена для газопроводов»;
- ГОСТ 18599-2001 «Трубы напорные из полиэтилена»;
- ГОСТ Р 52779-2007 «Детали соединительные для газопроводов. Общие технические условия».

*Стандарты общего назначения для труб из термопластов, гармонизированные с международными стандартами ИСО:*

- ГОСТ ИСО 161-1-2004 «Трубы из термопластов для транспортирования жидких и газообразных сред. Номинальные наружные диаметры и номинальные давления»;
- ГОСТ ИСО 4065-2005 «Трубы из термопластов. Таблица универсальных толщин стенок»;
- ГОСТ ИСО 12162 «Материалы термопластичные для напорных труб и соединительных деталей. Классификация и обозначение. Коэффициенты запас прочности».

*Стандарты на методы испытаний:*

- ГОСТ Р ИСО 3126-2007 «Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров»;
- ГОСТ 53652-2009 «Трубы из термопластов. Методы определения свойств при растяжении. В трех частях».

Разработка и освоение производства каждого нового изделия заканчивается выпуском нормативной документации. Несмотря на отсут-

ствии порядка в области государственной стандартизации и неопределенность решений или их отсутствие со стороны Росстандарта, НТЦ считает более приемлемым выпуск нормативной документации в форме Технических условий.

На все изделия, выпускаемые предприятиями Группы ПОЛИПЛАСТИК, НТЦ разрабатывает соответствующую нормативную документацию. Любые изменения в свойствах изделий, связанные с улучшением технологии производства, дополнительными требованиями потребителей, оперативно находят отражение в изменениях нормативной документации.

НТЦ «Пластик» является представителем России в Техническом Комитете 138 «Пластмассовые трубы, фитинги и вентили для транспортирования жидких сред» в Международной организации по стандартизации (ISO). В рамках ISO TK 138 является одним из самых «плодовитых», его работы охватывают практически все области пластмассовых труб, фитингов, вентилях и методов испытаний этих изделий. В настоящее время в разработке комитета находится более 50-ти проектов международных стандартов и технических спецификаций. В рамках сотрудничества с ISO на всех стадиях разработки

проектов стандартов НТЦ, анализируя представленные документы и на основании собственного опыта в процессах переработки пластмасс и производства труб, готовит замечания и/или согласование проектов. Такое тесное сотрудничество с ведущей мировой организацией по стандартизации позволяет быть в курсе новых тенденций что, в свою очередь, в свете принятия закона «О техническом регулировании» стало весьма актуально.

Существенное внимание сотрудниками НТЦ уделяется работам, которые выполняют подразделения Группы ПОЛИПЛАСТИК, непосредственно связанные с потребителями нашей продукции или являющимися потенциальными заказчиками. При этом выполняется анализ технических требований заказчиков, участие в разработке технического задания, включающего весь комплекс работ по постановке продукции на производство. Большой опыт, накопленный сотрудниками НТЦ в области полимерного сырья, технологических процессов производства труб различного назначения, технических требований к различным видам изделий и методов их испытаний, позволяет быстро и на высоком уровне решать поставленные задачи.

