

Новые гасители вибрации для проводов ВЛ. Исследования, разработка, внедрение



Усталость металла проводов и грозозащитных тросов, возникающая в результате золотой вибрации, является одной из основных причин возникновения повреждений на линии электропередачи. Длительное воздействие вибрации приводит к снижению прочности и пластичности проволок проводов и тросов, таким образом, их характеристики существенно снижаются по сравнению с проектными. А это – снижение надежности линий электропередачи, приводящее к многочисленным авариям, связанным с обрывом как отдельных проволок, так и провода в целом.

Традиционным способом борьбы с вибрацией является установка на провода и тросы гасителей вибрации. Разработка новых конструкций гасителей вибрации – одно из направлений инновационной политики ЗАО «МЗВА» в области защитной линейной арматуры. О том, как сегодня идет совершенствование этих важнейших элементов ВЛ, нам рассказывает кандидат технических наук Борис Жуков, ЗАО «МЗВА», главный инженер проекта.

— Начиная с 2008 года, в рамках внутренней программы по разработке новых изделий «Арматура и изоляторы нового поколения» реализуется пилотный проект «ОКР «Виброгасители нового поколения». Для реализации данного проекта создано подразделение, в которое приглашены высококвалифицированные специалисты. В течение 2009-2010 годов ЗАО «МЗВА» был разработан экспериментальный стенд в виде макета пролета воздушных линий электропередачи, на котором были проведены исследования по оценке эффективности широкого диапазона конструкций гасителей вибрации, включающего гасители классических промышленных схем типа Стокбриджа, многорезонансных гасителей типа ГВ, а также гасителей новых конструкций, основанных на новых принципах гашения вибрации проводов, разработанных специалистами ЗАО «МЗВА» в рамках вышеуказанного ОКР.

Первое наше достижение – это сам стенд. Он предназначен для изучения физических процессов, происходящих в проводе во время вибрации, оценки эффективности работы гасителей вибрации, а также для дальнейшей выработки подходов к решению проблемы виброзащиты проводов. Стенд имеет отличные технические характеристики. Позволяет создавать колебания в проводе во всем диапазоне частот и амплитуд, возникающих в процессе вибрации в реальных условиях, плавно их менять, оценивать их влияние на состояние проводов и грозотросов ВЛ. Одной из отличительных особенностей разработанного стенда является высокая оперативность, информативность представления результатов благодаря средствам автоматизации измерительного процесса. Съём и обработка данных осуществляется в автоматическом режиме с высокой производительностью.

По результатам экспериментальных данных выполнен боль-

шой объем аналитической работы в области оценки эффективности разнообразных образцов гасителей вибрации. Итогом этой работы стало признание того, что существующие гасители, выпускаемые различными производителями, имеют ряд недостатков: узкие частотные полосы гашения, паразитное раскачивание гасителя на частотах, отличающихся от резонансных.

Это, к сожалению, касается и ставших «модными» сегодня гасителей вибрации типа ГВ со смещенным центром тяжести грузов относительно оси троса демпфера. Они защищают точку крепления провода от вибрации, но при этом не изменяют картину вибрации в самом проводе. Не учитывать этого нельзя. Изучение вибрации провода в полете является очень важным моментом поскольку, не смотря на более низкие напряжения по сравнению с местами установки зажимов и гасителей, вибрация в полете также приводит к серьезному сни-

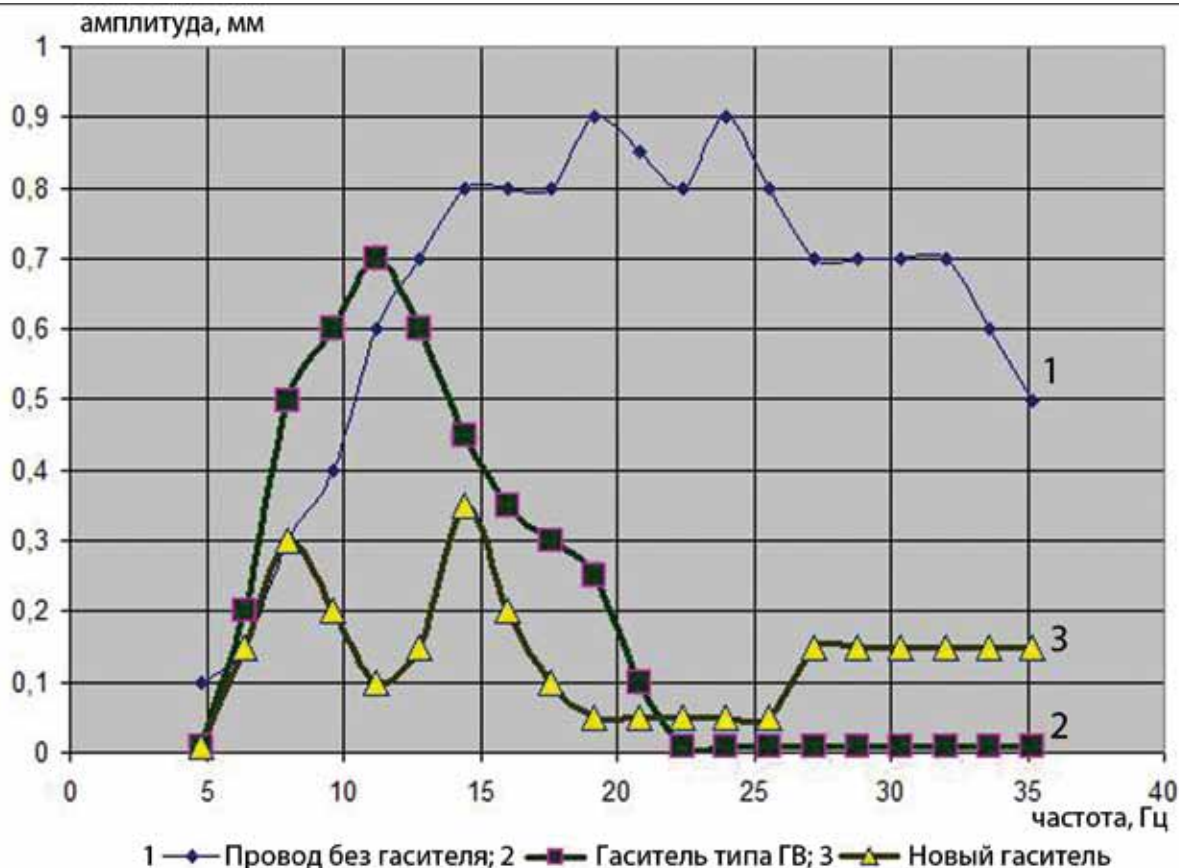


Рис. 1

Где:
 – кривая 1 соответствует амплитудно-частотной характеристике провода без гасителей;
 – кривая 2 соответствует амплитудно-частотной характеристике провода с установленными на нем гасителями вибрации, относящимися к наиболее современным многочастотным (трехчастотным) гасителям типа ГВ, имеющих грузы со смещенным центром тяжести, которые выпускает ЗАО «МЗВА» и еще ряд других отраслевых предприятий;
 – кривая 3 соответствует амплитудно-частотной характеристике провода с установленными на нем гасителями вибрации новой конструкции.

жению прочности и пластичности проволок провода.

Разработанная и реализованная на нашем стенде новая методика испытаний, основанная на общепринятой нормативной документации, однако значительно расширившая существующие методы за счет использования большого количества датчиков, размещаемых не только в традиционных местах (у зажимов и гасителей вибрации), но и в пролете, позволила сформулировать новое требование по виброзащите проводов: гасители вибрации должны обеспечивать гашение не только в точках провода, примыкающих к зажимам и гасителям, но и в пролете в целом. Это может быть достигнуто увеличением демпфирующей способности гасителя и ширины частотных полос.

Проведенные работы послужили основой для разработки новых

конструкций гасителей, обеспечивающих гашение вибрации в широком диапазоне частот. Основой новых конструкций резонансного гасителя является разработанный специалистами ЗАО «МЗВА» новый высокоэффективный демпфирующий элемент. Пример амплитудно-частотной характеристики провода без гасителей, с гасителями вибрации типа ГВ, выпускаемыми в настоящее время, и новыми гасителями приведен на рис. 1.

Как видно из рисунка, новые гасители обладают более высокими демпфирующими свойствами по сравнению с выпускаемыми сегодня трехчастотными гасителями вибрации прежде всего в области низких частот.

Разработанные конструкции гасителей вибрации позволяют, используя производственные мощ-

ности ЗАО «МЗВА», после соответствующей технологической подготовки производства организовать их серийный выпуск.

Другое направление работы ЗАО «МЗВА» – это разработка гасителей вибрации с высокоэффективным поглощением энергии практически во всем диапазоне частот колебаний провода, в том числе на самых низких (около 5 Гц). Принцип действия этих гасителей основан на использовании вязкого трения.

Начало производства новых гасителей запланировано в 2012 году.

По результатам следующих теоретических и экспериментальных исследований вибрации проводов предполагается публикация ряда новых сообщений.

Роман Смирнов

