

Эффективная защита от шума и вибраций



ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



СТРОИТЕЛЬСТВО

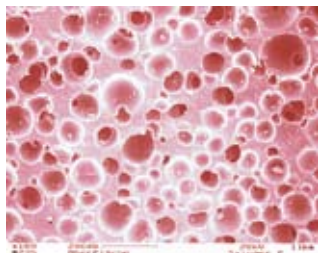


ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА

Эффективное решение проблем виброизоляции

Материал Sylomer® производства компании Getzner Werkstoffe GmbH (Австрия) – это уникальный, не имеющий аналогов виброизолирующий материал, обладающий рядом свойств, которые делают его незаменимым для решения широкого спектра задач в области виброзащиты.

Опорные элементы из материала Sylomer® широко применяются в промышленном, гражданском и транспортном строительстве для виброизоляции строительных конструкций, фундаментов зданий и сооружений, рельсовых путей, инженерного оборудования и промышленных установок. Характеристики виброопор подбираются в соответствии с условиями применения, типом защищаемой от вибрации конструкции и методом строительства.



Открыто-закрытая структура ячеек материала Sylomer®

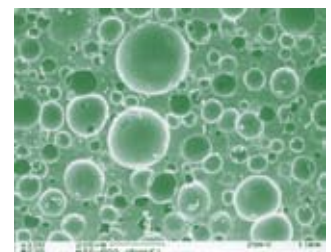
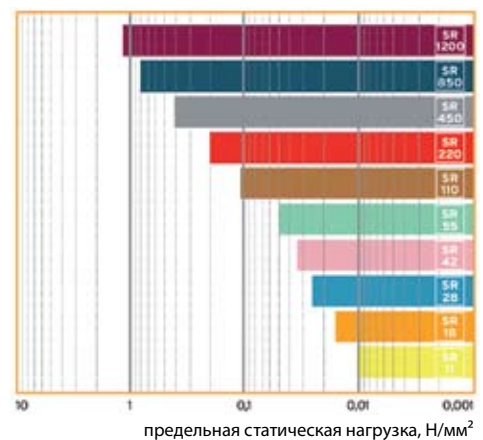
Материал Sylomer® представляет собой микропористый полиуретановый эластомер со смешанной ячеистой структурой, который специально разработан для решения задач виброизоляции.

Производится 10 стандартных типов данного материала, статическая нагрузочная способность которых находится в диапазоне 0,011 Н/мм² – 1,2 Н/мм² (1,1 т/м² – 120 т/м²).

Статические и динамические характеристики материала Sylomer определены в полной мере и его поведение хорошо прогнозируемо, что позволяет рассчитать эффективность мероприятий по виброизоляции на этапе проектирования.

Разновидностью группы материалов Sylomer® является материал Sylodyn®, который отличается высокими динамическими свойствами. Sylodyn® — это эластомер с закрытой структурой ячеек. Полиуретановые материалы Sylodyn® используются для виброизоляции верхнего строения железнодорожных путей, скоростного трамвая и линий метрополитена. Sylodyn® применяется для изоляции ударного шума межэтажных перекрытий, лестничных маршей, для виброизоляции фундаментов зданий и инженерного оборудования, а также в звукоизолирующих конструкциях стен, пола и потолка. Существует 5 стандартных типов данного материала.

Типы материала Sylomer®:



Закрытая структура ячеек материала Sylodyn®

Отличия в упругих свойствах материалов Sylomer®:



Sylodyn®
(пружина)

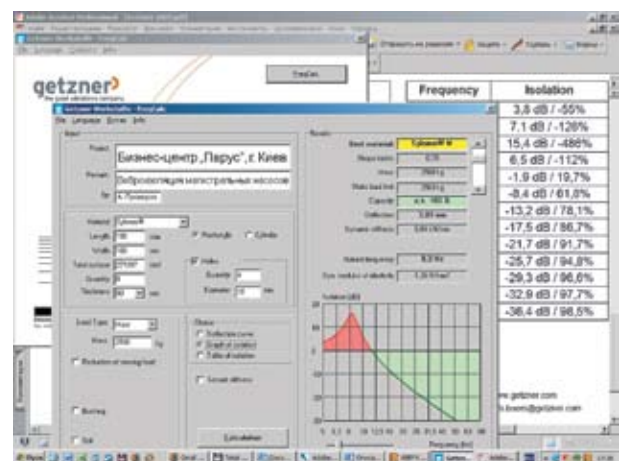


Sylomer®
(пружина +
демпфер)



Sylomer® HD
(демпфер)

Широкий ассортимент материалов Sylomer® позволяет подобрать оптимальное виброизоляционное решение практически для любой задачи в области защиты от вибраций.



Расчеты эффективности виброизоляции производятся с помощью специального программного обеспечения компании Getzner

Виброизоляция инженерного оборудования

Вибрации от работающего инженерного оборудования, устанавливаемого в зданиях и сооружениях непосредственно на межэтажные перекрытия, распространяются по строительным конструкциям и переизлучаются в окружающее пространство и в смежные эксплуатируемые помещения. В жилых помещениях источниками шума и вибрации могут быть вентиляционные установки или отопительные приборы. На производстве вибрации промышленных установок, распространяющиеся по ограждающим конструкциям, могут воздействовать на работу другого оборудования и, таким образом влиять на качество производимой продукции.



Виброизоляция генератора

В жилых помещениях источниками шума и вибрации могут быть вентиляционные установки или отопительные приборы. На производстве вибрации промышленных установок, распространяющиеся по ограждающим конструкциям, могут воздействовать на работу другого оборудования и, таким образом влиять на качество производимой продукции.

Применение виброизолирующих опор из материалов Sylomer® является эффективным решением задачи по снижению уровня вибраций и структурного шума, производимого различным инженерным оборудованием и механизмами.

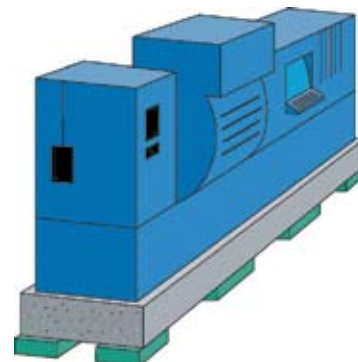


Виброизоляция теплового котла

Инженерное оборудование, являющееся источником низкочастотных вибраций или создающее сильные динамические удары, обычно монтируется на массивное основание. Чтобы должным образом изолировать вибрации именно в том месте, где они возникают, опоры из материала Sylomer® укладываются прямо под фундамент или основание агрегата.

Виброизолирующие опоры также применяются, когда необходимо изолировать чувствительное или звукозаписывающее оборудование от внешних структурных колебаний зданий и сооружений.

Материал Sylomer® может использоваться как для защиты окружающей среды от вредных вибраций оборудования, так и для пассивной изоляции самого оборудования от внешних воздействий.



Виброизоляция агрегата с применением бетонного фундамента



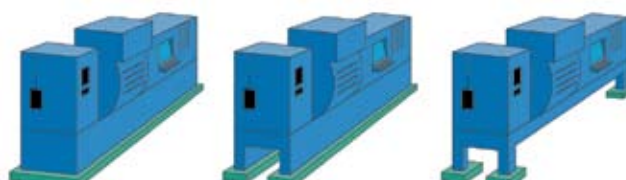
Например, для снижения акустического воздействия трансформаторов разработаны специальные виброизолирующие опоры Sylomer® Trafo. Они состоят из 3-х слоев различного типа: 1-й слой толщиной 12 мм из материала Sylomer® P отвечает за устойчивость трансформатора, 2-й твердый слой распределяет нагрузку по всей площади опоры и 3-й слой толщиной 25 мм из материала Sylomer® S600/S680/S750 выступает в роли пружины. Выбор типа виброизолирующего элемента производится исходя из собственной массы и характеристик трансформатора.

Виброизолирующие основания из материала Sylomer® рассчитываются инженерами-акустиками для каждого конкретного типа оборудования. Для проведения расчетов необходимы исходные данные: массогабаритные характеристики, собственная частота вращения движущихся частей оборудования, а также конструкция основания, на которое планируется установить агрегат (перекрытие, грунт и т.п.). В зависимости от результатов расчетов специалисты подбирают наиболее эффективные типы опорных элементов из материала Sylomer®. В расчете указывается резонансная частота будущего виброизолирующего основания, возможная усадка опор, устойчивость конструкции и принципиальные схемы монтажа данного оборудования.



Виброизолирующий элемент под опорой ткацкого станка

Типовые схемы виброизоляции с помощью сплошных, ленточных и точечных опорных элементов

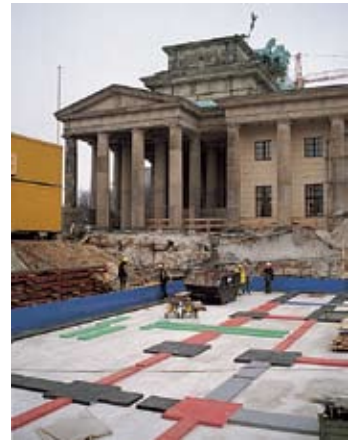


Виброизоляция строительных конструкций

Новые здания все чаще строятся на участках, подвергающихся воздействию вибраций. Часто источниками вибраций в зданиях являются близко расположенные железнодорожные и трамвайные пути, линии метрополитена, а также промышленные установки и механизмы.

В практике строительства применяются два метода снижения вибраций – либо непосредственно в источнике вибраций, либо в приемнике (в здании). Более предпочтительным является метод снижения вибраций в источнике. Тем не менее, несмотря на то, что существует широкий спектр мер по виброизоляции промышленных установок и железнодорожного транспорта, во многих случаях изоляция источника вибраций по разным причинам невозможна.

В таких ситуациях альтернативным способом защиты от вибраций является снижение передачи вибраций и структурного шума в проектируемом здании посредством сооружения его на упругих опорах из материала Sylomer®.

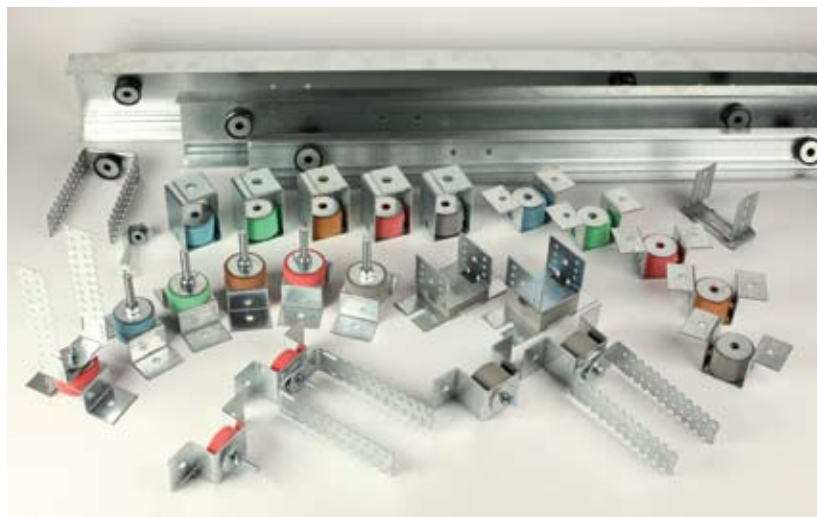


Виброизоляция фундамента здания с помощью ленточных опорных элементов из материала Sylomer®

Конструктивно упругие опоры из материала Sylomer® могут быть полноплоскостными, ленточными или точечными и монтируются они непосредственно на фундамент здания. Тип упругой опоры, который является наиболее подходящим для каждого отдельного сооружения, выбирается исходя из требуемых частотных характеристик и конструктивных особенностей здания. Обычно на разные части здания воздействуют различные нагрузки, поэтому для упругих опор, в зависимости от нагрузки, выбираются разные типы материала Sylomer®. Расчет производится таким образом, чтобы нагрузка на каждом участке фундамента была близка к предельной величине долговременной нагрузки. Тогда при одинаковой толщине для всех опор получается единая упругая деформация и одинаковая резонансная частота.

На основе материала Sylomer® разработаны специальные звукоизолирующие крепления Vibrofix™, которые применяются в строительстве для монтажа звукоизоляционных перегородок, акустических подвесных потолков, в конструкциях «плавающих» полов, для виброизоляции трубопроводов инженерных сетей, вентиляционных каналов, монтажа подвесного инженерного и промышленного оборудования.

Комплексные решения на основе креплений Vibrofix™ позволяют реализовать на практике принцип «комната в комнате», самый эффективный метод защиты от шума с точки зрения строительной акустики.



Звукоизолирующие крепления Vibrofix™ на основе материала Sylomer®



Каркас гипсокартонной облицовки, смонтированной с помощью креплений Vibrofix™

Виброизоляция рельсового транспорта

Движение рельсового транспорта вызывает вибрации, которые через почву передаются на строительные конструкции расположенных поблизости зданий. Возникающие при этом колебания ограждающих конструкций переизлучаются в эксплуатируемые помещения в виде воздушного шума. В зависимости от

интенсивности и длительности воздействия, вибрации и воздушный шум оказывают сильное отрицательное влияние на людей, находящихся в здании.

Существует несколько возможных решений по снижению структурного шума и вибраций в месте их возникновения, т.е. в верхнем строении рельсовых путей.



Упругие опоры для путей на бетонных плитах (система «масса-пружина»)

Данный метод применяется в случае предъявления самых жестких требований по защите от структурного шума и вибраций.



$f_0 \geq 6 \text{ Гц}$ — собственная частота верхнего строения пути под осевой нагрузкой



Подбалластные маты

Позволяют ограничить статические и динамические нагрузки в балластном слое.

$f_0 \geq 15 \text{ Гц}$

Подрельсовые и нашпальные прокладки

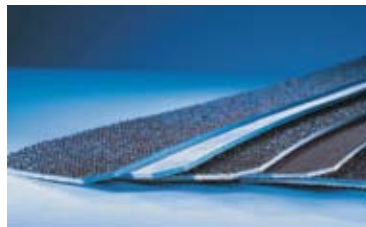
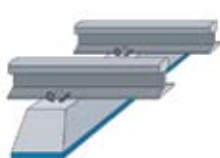
Применяются в качестве упругих виброизолирующих компонентов для рельсовых креплений. Позволяют снизить нагрузку на верхнее строение пути и уменьшить вторичные воздушные шумы.



$f_0 \geq 25 \text{ Гц}$

Подшпальные прокладки

Используются для предотвращения распространения вибраций, защиты балласта от динамических нагрузок и улучшения устойчивости верхнего строения пути.



Техническое описание

Диапазон статических нагрузок

Характеристики стандартного ряда материалов Sylomer® и Sylodyn® охватывают большой диапазон статических нагрузок от 1,1 до 300 т/м², что позволяет применять материал для решения широкого спектра задач виброизоляции.

Нагрузка - деформация

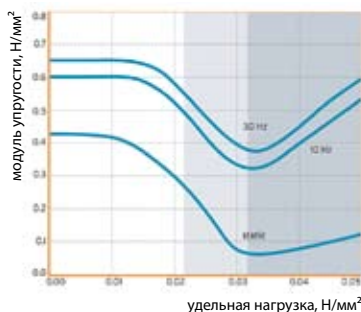
В отличие от множества других эластомеров, под воздействием нагрузки материал Sylomer® расширяется в поперечном направлении крайне незначительно.

В интервале рабочих нагрузок материал мягко реагирует на динамические нагрузки, что обеспечивает эффективное снижение вибраций при относительно небольших деформациях.

Sylomer® может выдерживать значительные кратковременные перегрузки. Усадка при сжатии материала Sylomer® в соответствии с DIN 53572 составляет от 2% до 5%.



График зависимости модуля упругости материала Sylomer® SR 28 от удельной нагрузки:

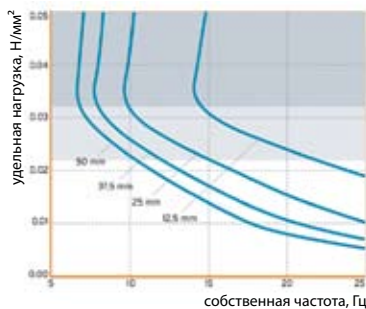


Динамический модуль упругости

У большинства упругих материалов наблюдается увеличение значения модуля упругости с повышением величины нагрузки на материал. Уникальной особенностью материалов Sylomer® является то, что в интервале рабочих нагрузок, наблюдается минимум значения модуля упругости, т.е. максимум эффективности.

Таким образом, виброизолирующие опоры из материала Sylomer® позволяют эффективно решать задачи виброизоляции при относительно малых деформациях.

График зависимости собственной частоты материала Sylomer® SR 28 от удельной нагрузки:



Частотные характеристики

Виброопоры должны обладать изолирующими свойствами в как можно более широком диапазоне частот. Их резонансная частота должна быть как можно ниже, так как эффективная виброизоляция начинается с частоты примерно в два раза выше резонансной частоты.

При оптимальном значении нагрузки резонансная частота виброизолирующих опор из материалов Sylomer® достигает 5 Гц.



Долговечность

При воздействии статической нагрузки в течение длительного времени, большинство упругих материалов частично теряют свои виброизолирующие свойства вследствие увеличения динамического модуля упругости.

Характеристики материала Sylomer® практически не изменяются в течении длительного периода времени, и даже по прошествии 30 лет материал не теряет своей эффективности.



Влияние температуры и горючесть

Материалы Sylomer® нормально функционируют в интервале температур от -30°C до +70°C.

Существует специальный тип материала Sylomer® с низкотемпературными свойствами, рабочая температура для которого находится в интервале от -50°C до +70°C.

Температура стеклования составляет около -50°C, а температура плавления лежит в интервале 150-180°C.

Химическая устойчивость

Материалы Sylomer® применяются в различных областях промышленности и строительства, поэтому крайне важным для долговременного эффективного функционирования материала является его устойчивость к любым (в том числе и агрессивным) средам, с которыми он контактирует.

Материал отличается прекрасной устойчивостью к воде и водным растворам солей. Он не разрушается при замерзании воды в открытых порах. Воздействие влаги на статический и динамический модуль упругости весьма незначительно даже при полном погружении материала в воду.

Данный материал характеризуется устойчивостью к разбавленным кислотам и щелочам, а также к различным маслам и смазкам. Концентрированные кислоты и щелочи разрушают его.

Материалы Sylomer® не растворяются в большинстве стандартных растворителей, а также устойчивы к алифатическим углеводородам. Галогенсодержащие углеводороды растворяют этот материал при повышенных температурах.



СТАНДАРТНЫЙ РЯД МАТЕРИАЛОВ SYLOMER®

Тип материала:



Свойства	Методика испытаний	SR									
		11	18	28	42	55	110	220	450	850	1200
Цвет		желтый	оранжевый	синий	розовый	зеленый	коричневый	красный	серый	бирюзовый	фиолетовый
Предельная статическая нагрузка*, Н/мм ²		0,011	0,018	0,028	0,042	0,055	0,110	0,220	0,450	0,850	1,200
Пиковая нагрузка*, Н/мм ²		0,5	0,75	1,0	2,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	6,0
Коэффициент механических потерь	DIN 53513	0,25	0,23	0,21	0,16	0,17	0,13	0,13	0,11	0,12	0,09
Статический модуль сдвига, Н/мм ²	DIN ISO 1827	0,03	0,05	0,07	0,08	0,13	0,22	0,35	0,58	0,8	0,9
Динамический модуль сдвига, Н/мм ²	DIN ISO 1827	0,1	0,12	0,15	0,17	0,26	0,42	0,64	1,0	1,4	1,6
Абразивный износ, мм ³	DIN 53516	1400	400	1300	1200	1100	1100	1000	400	300	350
Статический модуль упругости (при предельной статической нагрузке)*, Н/мм ²	DIN 53513	0,061	0,097	0,166	0,282	0,367	0,87	1,44	3,30	7,2	10,4
Динамический модуль упругости (при предельной статической нагрузке)*, Н/мм ²	DIN 53513	0,172	0,280	0,437	0,611	0,753	1,36	2,54	5,04	11,1	16,4
Сопротивление растяжению (при деформации 10%), Н/мм ²		0,012	0,020	0,031	0,047	0,061	0,12	0,22	0,42	0,86	1,08
Интервал рабочих температур, °С		от -30 до +70									
Пиковая температура (кратковременно), °С		+120									
Горючесть	DIN 4102 EN ISO 11925-2	B2 В, С и D									

* Данные приведены для материалов толщиной 25 мм, форм-фактор q=3.



ООО "Акустические материалы и технологии"
01010, г. Киев, ул. Гайцана, 8/9, оф. 14
Тел.: +380 44 280 94 09
Тел./факс: +380 44 280 35 19
e-mail: kiev@acoustic.ua
www.acoustic.ua



Продукция сертифицирована
в соответствии со стандартами
ISO 9001:2000 и EMAS