

## Шведская компания MuoviTech разработала уникальную технологию теплопередачи энергии грунта при помощи турбулентных зондов



Компания MuoviTech была основана в 2002 году семьёй Ойяла по принципу малого семейного бизнеса. Изначально была заложена стратегия инновационного развития, поэтому с первых дней создания компанией разрабатываются технологии способствующие уменьшению потерь тепла в геотермальной энергетике, а так же продукты, которые повышают энергоэффективность работы теплового насоса.

На данный момент MuoviTech - международная, быстроразвивающаяся корпорация включает в себя множество представительств в Европе, Азии и Америке, производство налажено и функционирует в пяти государствах Европейского Союза.

Доля рынка, где компания MuoviTech заслужила репутацию надежного и высокотехнологичного партнера составляет:

- 95% в Финляндии;
- 50% в Польше;
- 45% в Швеции и Норвегии;

MuoviTech является членом многих как правительственных, так и коммерческих организаций – SVEP, Geotech, BWP, DVGW и многих других.

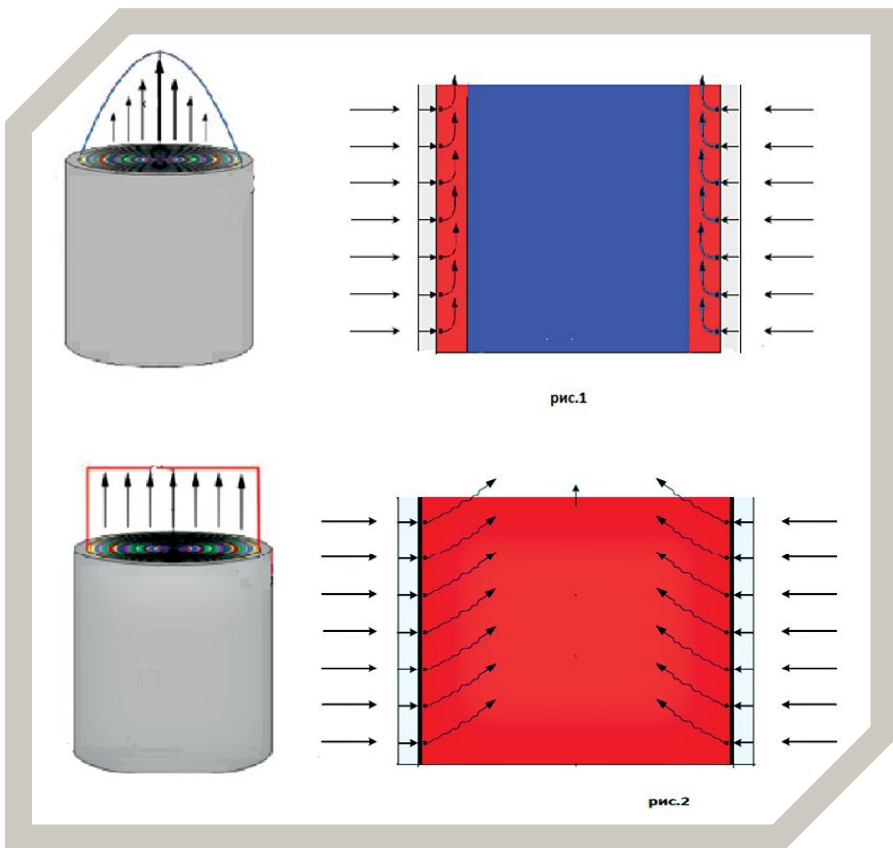
### Турбулентный коллектор от компании MuoviTech

19 сентября 2008 года был представлен новый улучшенный зонд со спиральной нарезкой на внутренней части трубы, который получил название **турбо коллектор**. Запатентованная технология передачи тепла внутри зонда основана на принципах турбулентного потока. **турбо коллектор** признан экспертами геотермальной энергетике как самая яркая и интересная модернизация грунтового коллектора за последние 30 лет.

Рассмотрим различия движений жидкости в ламинарной (гладкостенной) и в турбулентной трубе.

Все течения жидкости можно условно разделить на ламинарный и турбулентный. Ламинарное течение жидкости - это плавное течение, где поток перемещается слоями параллельными направлению течения без перемешивания и пульсаций (беспорядочных изменений скорости и давления). Перенос теплоты от одного слоя к другому осуществляется путем теплопроводности, в тоже время каждый слой имеет различную скорость продольного движения. По мере движения жидкости вдоль трубы наблюдается прогрев или охлаждение пристенных слоев, если температура жидкости отлична от температуры трубы. В начале трубы центральное ядро жидкости еще имеет температуру, равную температуре на входе, но далее это ядро в теплообмене не участвует, а все изменения температуры сосредоточивается в пристенном слое. Таким образом, у поверхности трубы в ее начальной части образуется тепловой пограничный слой (рис. 1).





В турбулентном потоке режим переноса теплоты внутри жидкости осуществляется путем перемешивания. При этом процесс перемешивания протекает настолько интенсивно, что по сечению ядра потока температура жидкости практически постоянна. Интенсивность теплообмена между стенкой и средой зависит исключительно от толщины ламинарного пограничного подслоя, так как именно он является главным термическим сопротивлением. В турбулентном пограничном слое теплота передается значительно интенсивнее, чем в ламинарном, что объясняется меньшей толщиной ламинарного подслоя и интенсивным перемешиванием частиц жидкости в турбулентном потоке, которое приводит к дополнительному переносу теплоты за счет конвекции. Профиль осредненной скорости турбулентного потока в трубе отличается от параболического профиля ламинарных течений меньшей кривизной у оси и более быстрым возрастанием скорости у стенок (рис. 2);

Распределение скорости потока жидкости в турбулентном зонде хоть и является хаотичным, однако приводит к большей интенсивности теплообмена, что в целом положительно влияет на всю систему работы теплового насоса.

Полевые испытания проведенные шведскими специалистами подтвердили эффективность использования турбулентных зондов. Эмпирическим путем были получены значения, которые описаны в таблице 1.

Отсюда видно, что применение турбулентной трубы сокращает на 30% термическое сопротивление материала, в данном случае это полиэтиленовая труба PE 100, а теплообмен между скважиной и зондом увеличивается в среднем на 10%.

Таблица 1

Данные	Термическое сопротивление материала (PE труба) (m <sup>2</sup> k)/W	Теплообмен, теплопередача скважины (m <sup>2</sup> k)/W
труба PE 32*3 SDR 11 ламинарная	0,0787	0,1293
труба PE 32*3 SDR 11 турбулентная	0,0551	0,1145
изменения %	-30	+11,4
труба PE 32*2 SDR 17 ламинарная	0,0506	0,112
труба PE 32*2 SDR 17 турбулентная	0,0354	0,102
изменения %	-30	+8,9
труба PE 40*3,7 SDR 11 ламинарная	0,0775	0,123
труба PE 40*3,7 SDR 11 турбулентная	0,0543	0,1114
изменения %	-29,9	+9,4
труба PE 40*2,4 SDR 17 ламинарная	0,0463	0,1034
труба PE 40*2,4 SDR 17 турбулентная	0,0324	0,094
изменения %	-30	+9,1

Использование турбулентных зондов MuoviTech в мире приобретает массовый характер. Специалисты геотермальной энергетики и производители тепловых насосов предлагают устанавливать именно такие коллекторы, потому как выгода для конечного потребителя, так и для монтажной организации очевидна.