

Научно-техническая конференция

«Теория и практика современной насосной техники»



Программа конференции

8:30 – 9:00 Презентация участников

9:00 – 9:05 Открытие конференции

9:05 – 12:30 Презентация профессиональных докладов

12:30 – 13:15 Перерыв – обед

13:15 – 15:15 Презентация профессиональных докладов

15:15 – 15:45 Обсуждение по представленным докладам

15:45 – 17:00 Неофициальные дискуссии с закусками

17:00 Заключение конференции

1 **Осевой насос с кольцевым двигателем**

VUT Brno

prof. Ing. F. Pochylý, CSc.
doc. Ing. M. Haluza, CSc.
Ing. P. Jandourek, Ph.D.
doc. Ing. Č. Ondrůšek, CSc.
doc. Ing. P. Rudolf, Ph.D.

Новый осевой насос с кольцевым двигателем был разработан в отделе жидкостной инженерии В. Каплана. Насос предназначен для спасательных команд, для транспортировки жидкостей на большие расстояния, для перекачивания жидкостей или из больших глубин, или до больших высот. Насос представляет собой модульную конструкцию, которая позволяет подключать его к шлангам или к изогнутым гибким трубопроводам. Его преимуществом является низкое давление в трубопроводе на любом ли расстоянии.

2 **Некоторые факторы, влияющие на гидравлический проект диагонального насоса**

STU Bratislava
CENTRUM
HYDRAULICKÉHO
VÝZKUMU, spol. s r.o.

prof. Ing. M. Varchola, CSc.
Ing. P. Hlbočan, Ph.D.
RNDr. M. Sedlář, CSc.
Ing. M. Komárek

Проблематика гидравлического проекта диагонального насоса определяется прежде всего достижением максимального к.п.д. в широком диапазоне расходов, и не менее важным является достижение стабильности характеристики. Геометрия насоса предлагается для так называемой проектной точки, а геометрия рабочего колеса, диффузора и входных частей решается отдельно. Гидравлическое соединение рабочего колеса и диффузора, и / или входных частей имеют важное значение, особенно с учетом характеристики и к.п.д., вне оптимальных режимов. В докладе рассматривается изменение геометрической связи между рабочим колесом и диффузором (спиралью, или лопастным диффузором), которая затем предопределяет изменение гидравлической связи на количественной ход кривой удельной энергии, т.е., характеристику Q-Y, к.п.д. и изменение оптимального расхода насоса. Доклад тоже показывает влияние адаптации входа в рабочее колесо на стабильность характеристики.

3 **Использование насосного оборудования в гидростатической системе для чрезвычайных ситуаций**

VŠB-TU Ostrava

Ing. M. Vrábel
doc. Ing. S. Drábková, Ph.D.
prof. RNDr. M. Kozubková, CSc.

Доклад рассматривает возможность использования гидростатической системы для привода гидродинамического насоса. Проект гидростатической цепи основан на оптимальных параметрах насоса, полученных методом CFD. Затем параметры производительности используются для расчета соответствующих гидравлических элементов для управления всей цепью.



4 **Диссипация энергии на
внутренних соединениях
трубопроводов
водоснабжения**

ČVUT Praha

prof. Ing. J. Melichar, CSc.
Ing. P. Mosler, Ph.D.

Гидравлическая конструкция длинных трубопроводов из пластмассы для подвода воды отличается от конструкции стальных трубопроводов. Часто забытой потерей является потеря давления в соединении пластикового трубопровода, изготовленного методом стыковой сварки, который не применяется для стальных труб. В статье представлены результаты исследования, которое было сосредоточено на приобретении достоверных данных о величине потерь давлений, возникающих в водопроводных полиэтиленовых трубах.

5 **Исследование
кавитационных эффектов
используя акустические и
оптические методы**

TU Liberec

Ing. J. Hujer
Ing. M. Muller, Ph.D.
E. Ofei Aidoo

В докладе описываются возможности использования акустических, оптических и механических методов исследования взаимодействия кавитационных пузырьков с поверхностями тел. В первой части доклада обсуждаются методы, используемые при оптической и механической оценке поверхностей тел поврежденных кавитацией. Впоследствии предлагается методология оценки величины силы, действующей на поверхности материалов из-за появления кавитационных пузырьков, включая методологии калибровки. В заключение обсуждается возможность использования результатов поверхностного упрочнения из-за кавитации для определения интенсивности нагрузок. Кавитация генерируется в отдельных случаях либо с помощью ультразвукового генератора кавитации, либо с использованием высокоскоростного кавитационного туннеля.

6 **CFD-анализ ротационной
сепарации в насосном режим
реверсивной турбины**

**ČKD Blansko
Engineering, a.s.**

Ing. U. Ješě, Ph.D.
Ing. A. Skoták, Ph.D.
Ing. J. Mikulášek

Наиболее эффективные способы хранения больших количеств энергии включают аккумулирующие ГЭС использующие реверсивные турбины. Они должны гибко реагировать на потребности энергосетей. Поэтому они подвержены быстрым переходам между насосным и турбинным режимами, а случается, что они должны работать вне оптимальной рабочей зоны. Чтобы обеспечить стабильность электросети, во время их работы не должна возникать гидравлическая нестабильность. Основным источником нестабильности в насосном режиме является наличие ротационной сепарации, которая возникает, когда машина частично загружена. В результате ротационной сепарации машина может подвергаться большим радиальным силам и неконтролируемым скачкам между рабочими точками. В рамках гидравлического проекта новой реверсивной турбины важно, чтобы площадь нестабильного потока всегда находилась за пределами нормальной рабочей области насосного режима. В случае переходных состояний, когда турбина должна работать в течение короткого периода времени вне нормальной рабочей области, влияние нестабильности надо максимально преодолеть, идеально устранить. Для разработки новой турбины очень важно понять данную проблему, что обеспечивается как экспериментальными испытаниями, так и подробным численным моделированием. В докладе рассматриваются нестационарные CFD расчеты по данной проблеме и результаты сравниваются с данными, полученными во время измерений в гидравлической лаборатории «ČKD Blansko Engineering».



7

Возможности 3D-печати для прототипирования в области насосной техники

UP Olomouc

prof. M. Mašláň
Mgr. H. Kubíčková
doc. L. Bartoněk, Ph.D.
Mgr. T. Ingr

Трёхмерная печать используя технологию селективной лазерной плавки (SLM) для изготовления роторов и лопастей насосов. Оцениваются механические и структурные свойства (металлография, измерение твердости, испытания на растяжение и изгиб, мессбауэровская спектроскопия) стандартных образцов. Внутренние и поверхностные дефекты контролировались при помощи рентгеновской томографии, электронно-сканирующей микроскопии. Для оптимизации технологических параметров использовался контроль формы путем сравнения модели CAD с оптическим сканированием конечных тел.

8

Повышение надежности и эффективности систем энергоснабжения на основе функциональной обработки поверхности

**МЭИ Москва
(Moskevský
energetický institut)**

prof. A. Volkov, d.t.v.
A. Ryzhenkov, d.t.v.
A. Parygin, k.t.v.
A. Naumov, k.t.v.

Эта статья посвящена новым методам функциональных поверхностей электростанций, которые модифицированы, чтобы предоставить им новые функции, разработанные в «МЭИ» Москва. Предусматриваются две технологии нанесения покрытий. Первая из них используется для продления срока службы энергетических установок. Вторая технология основана на создании наноскопических модификаций поверхности, на изменении ее условий смачиваемости, что позволяет повысить эффективность энергетической установки.

9

Меры по повышению ядерной безопасности в Чешской Республике после аварии на АЭС Фукусима - Диверсифицированное пополнение хладагента после разгрузки от давления ПК, БОТ и бассейна GA 201

**ÚJV Řež a.s.- divize
ENERGOPROJEKT
PRAHA**

Ing. Z. Vlček

Основной темой этого доклада является описание технического решения для применения диверсифицированного способа заправки хладагента в первичный контур после его разгрузки от давления и в бассейн отработавшего топлива на основе принятого НПД - повышение ядерной безопасности для атомных электростанций Темелин (ЭТЕ) и Дукованы (EDE) «Оценка безопасности и запасов безопасности и охраны в свете Аварии на АЭС Фукусима». Это дополнение к системе ТВ30 с использованием насосов типа SIGMA 80-NQD-315-11-A7-FE.



10 **Техническое сотрудничество
«Škoda JS - SIGMA DIZ» на
основной части 3-го и 4-го
блоков АЭС Моховце**

ŠKODA JS a.s.

Ing. O. Peleš

В докладе обсуждается участие компании «SIGMA DIZ» на достройке «EM034» / АЭС Моховце, 3-го и 4-го блоков), фокусируясь на основную - первичную часть. Содержание доклада основывается на документации проектирования и реализации, а также на отдельной реализации установки на строительной площадке. В докладе приведено описание основных частей поставки компании «SIGMA DIZ» и их функции на всей АЭС. В конце доклада основное внимание уделяется деталям сборочных работ, ориентированных на сварку.

11 **Теория и практика
деятельности компании
«HYDROSYSTEM project a.s.»**

**HYDROSYSTEM
project a.s.**

Ing. R. Zapletal

Компания «HYDROSYSTEM project a.s.» имеет свои бизнес-деятельности разделены по следующим направлениям: гидравлическая система высокого давления (представлена системами устранения окалины струей воды - водоструйной очисткой, и системами испытаний под давлением), оптимизацией динамических свойств гидравлических систем и гидравлическим транспортом шламов (представленными гидравлическим транспортом золных остатков и высоковязких материалов).

«Мотто» конференции «Теория и практика современной насосной техники» выражает и объясняет все виды деятельности компании «HYDROSYSTEM project a.s.». В этом докладе объясняется, как это конкретно связано с оптимизацией динамических свойств гидравлических систем.

12 **Капитальный ремонт
насосов с целью экономить
электроэнергию**

**SIGMA GROUP a.s.
divize Energo**

Ing. B. Klíma

Реализация капитального ремонта насосов с использованием современных методов ремонта путем применения керамических композитов ARC Chesterton на внутренние части гидравлических помещений с целью экономить электроэнергию приводного электродвигателя.



13 **Значительные проекты
насосных станций в
Египте**

**SIGMAINVEST
spol. s r.o.**

Ing. I. Klíř

В этом документе обсуждаются некоторые из крупных значительных проектов насосных станций, оснащенных насосами SIGMA, которые были реализованы в Египте между 2003 и 2018 годами.

14 **Оптимизация формы и
ее использование для
гидравлического
проектирования
насосов**

**CENTRUM
HYDRAULICKÉHO
VÝZKUMU, spol. s r.o.**

Mgr. T. Krátký
Ing. L. Zavadil, Ph.D.
Ing. J. Stareček
Mgr. J. Kmec
Ing. P. Moravec, Ph.D.

В докладе рассматриваются возможности использования оптимизации формы для нужд проектирования гидравлического насоса. Прежде всего это обзор основных проблем, связанных с автоматизацией численного моделирования и соединением с теоретическими методами математической оптимизации. В конкретных случаях реализованных в рамках компании «SIGMA» показаны преимущества и ограничения оптимизации формы. Заключение затем фокусируется на будущие проекты и другие направления развития.

15 **Мобильная насосная
станция «SIGMA»**

**SIGMA Výzkumný a
vývojový ústav, s.r.o.**

**CENTRUM
HYDRAULICKÉHO
VÝZKUMU, spol. s r.o.**

Ing. J. Šoukal, CSc.
Ing. O. Ott
Ing. P. Dobeš, Ph.D.
L. Koudelka

VŠB-TU Ostrava

Компания «SIGMA Výzkumný a vývojový ústav, s.r.o.» разработала высокоемкую насосную станцию серии «MČS SIGMA». Первоначально разработанная серия насосных станции низкого и среднего давления в контейнерном варианте исполнения предназначена для пожарно- и аварийно-спасательных подразделений для вмешательства во время мощных наводнений и паводковых разливов. Производительность насоса достигает 2 м³ / с при давлении до 5 бар. В настоящее время для транспортировки на длинные расстояния больших объемов воды для удовлетворения крупных пожаров и подобных катастроф разработаны контейнерные станции высокого давления. Станции достигают расходов 0,5 м³/с при давлении до 20 бар и позволяют значительно увеличить транспортные расстояния до 2 км - при стандартном оборудовании напорными шлангами, со специальным оборудованием это значительно больше. В докладе представлены основные типы насосных станций для устранения последствий наводнений и разливов и самая мощная станция высокого давления с указанием удобства использования для пожаротушения и технических вмешательств.



16	Реализация аварийного насоса А-40-Р-РСД-5-60-45-250-УС-170 для АЭС типа ВВЭР 1200	SIGMA PUMPY HRANICE, s.r.o.	Ing. J. Míčková Ing. P. Sehnoutka Ing. P. Abrahámek Ing. L. Husička
		SIGMA GROUP a.s., divize Průmyslová čerpadla	

В этом докладе описывается реализация плунжерного насоса высокого давления для впрыскивания раствора борной кислоты в компенсатор давления в режиме утечки из первичного контура во вторичный контур и для обеспечения подкритического состояния реактора в случае отказа системы безопасности на энергоблоках атомных электростанций типа ВВЭР. Решение состояло из проектирования, выбора подходящих материалов, субподрядов и технологий, все это поддерживается расчетами проектирования и управления и адекватной системой менеджмента качества для поставок на энергоблоки АЭС и последующим производством, процедурой принятия и поставкой оборудования для 1-го и 2-го блоков АЭС «Нововоронежская» в Российской Федерации.

17	Охлаждающие насосы для классической и атомной энергетики	SIGMA GROUP a.s., divize Průmyslová čerpadla	Ing. R. Hansgut V. Dlouhý Ing. P. Jorda
-----------	---	---	---

В докладе описывается реализация коммерческих случаев поставки охлаждающих насосов компанией «SIGMA GROUP a.s.». за последние 5 лет для недавно построенных энергетических блоков тепловых электростанций. Кроме того, в докладе упомянута разработка охлаждающего насоса 2000-BQUW-3440-26,5-OW-000 с регулированием лопастей рабочего колеса в течение работы, предназначенная для АЭС «Курск-Россия», для блоков ВВЭР-1200 МВт. Вертикальный регулируемый спиральный насос, параметрами $Q = 73500$ м³/ч и $H = 37,2$ м, является самым крупным и самым тяжелым насосом в производственной программе компании Сигма за всю 150-летнюю историю компании.

18	Техническое развитие в Сигме за последние 5 лет	SIGMA GROUP a.s.	Ing. J. Nevěřil Ing. O. Čepl
		SIGMA Výzkumný a vývojový ústav, s.r.o.	

В докладе упоминаются важные задачи технического развития компании «SIGMA GROUP a.s.» за последние 5 лет, которые оказали существенное влияние на коммерческий успех компании, и в то же время определяют основные направления деятельности на ближайшее будущее.





SIGMA GROUP a.s.
Jana Sigmunda 313
Lutín 783 49

info@sigma.cz
www.sigma.cz



Tuzemský obchod
tel.: +420 585 652 145
fax: +420 585 652 051
e-mail: sales@sigma.cz

Zahraniční obchod
tel.: +420 585 652 145
fax: +420 585 652 051
e-mail: export@sigma.cz

Personální oddělení
tel.: +420 585 651 105
fax: +420 585 651 195
e-mail: jobs@sigma.cz

**SIGMA Výzkumný a vývojový
ústav, s.r.o.**

tel.: +420 585 652 402
fax: +420 585 652 400
e-mail: vvu@sigma.cz

**CENTRUM HYDRAULICKÉHO
VÝZKUMU spol. s r.o.**

tel.: +420 585 652 402
fax: +420 585 652 400
e-mail: chv@sigma.cz



<https://www.facebook.com/sigma.cz>