

[sci-conf.com.ua](http://sci-conf.com.ua)

# **PERSPECTIVES OF WORLD SCIENCE AND EDUCATION**

**Abstracts of I International  
Scientific And Practical Conference  
October 2-4, 2019**

**OSAKA  
2019**

# **PERSPECTIVES OF WORLD SCIENCE AND EDUCATION**

Abstracts of I International Scientific and Practical Conference

Osaka, Japan

2-4 October 2019

**Osaka, Japan**

**2019**

**UDC 001.1**

**BBK 79**

The 1<sup>st</sup> International scientific and practical conference “Perspectives of world science and education” (October 2-4, 2019) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2019. 515 p.

**ISBN 978-4-9783419-8-3**

The recommended citation for this publication is:

*Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Perspectives of world science and education. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. CPN Publishing Group. Osaka, Japan. 2019. Pp. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.*

**Editor**

**Komarytskyy M.L.**

*Ph.D. in Economics, Associate Professor*

**Editorial board**

Ryu Abe (Kyoto University)

Yutaka Amao (Osaka City University)

Hideki Hashimoto (Kwansei Gakuin University)

Tomohisa Hasunuma (Kobe University)

Haruo Inoue (Tokyo Metropolitan University)

Osamu Ishitani (Tokyo Institute of Technology)

Nobuo Kamiya (Osaka City University)

Akihiko Kudo (Tokyo University of Science)

Takumi Noguchi (Nagoya University)

Masahiro Sadakane (Hiroshima University)

Vincent Artero, France

Dick Co, USA

Holger Dau, Germany

Kazunari Domen, Japan

Ben Hankamer, Australia

Osamu Ishitani, Japan

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

**e-mail: [osaka@sci-conf.com.ua](mailto:osaka@sci-conf.com.ua)**

**homepage: [sci-conf.com.ua](http://sci-conf.com.ua)**

©2019 Scientific Publishing Center “Sci-conf” ®

©2019 CPN Publishing Group ®

©2019 Authors of the articles

12.	ГЛАЗКОВ Е. О., КРАВЧЕНКО С. О. СИНДРОМ SUNCT: ПОВІДОМЛЕННЯ ПРО СИМПТОМАТИЧНИЙ ВИПАДОК.	92
13.	DAVIDENKO V.Y., MISHINA M. M. PIONTKOVSKAYA O. V., ROY N.V. NETWORKS OF NEUTROPHIL EXTRACELLULAR TRAPS IN ANTI-MICROBIAL TREATMENT OF PURULENT INFLAMMATORY DISEASES IN CHILDREN.	96
14.	ДЗЮБА О. М. ШЕВЧЕНКО О. Є. ІНСТИТУЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ.	99
15.	КОЛОМОЕЦ Т. А. МОНИТОРИНГ СПОСОБА ЖИЗНИ ПУБЛИЧНИХ СЛУЖАЩИХ: ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ «КАЧЕСТВА» ПРАВОВОЙ ОПРЕДЕЛЕННОСТИ.	108
16.	КОРОТІЧ Г. В. АНТРОПОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ФІЛОСОФСЬКИХ ПОГЛЯДІВ М. СТРАХОВА.	113
17.	КОЧМАРСЬКИЙ ВО. З., КУБА В. В. УМОВИ РІВНОВАГИ ГІДРОКАРБОНАТНОЇ СИСТЕМИ.	118
18.	КРАСНОБРИЖИЙ І.В. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ КВЕСТ-ТЕХНОЛОГІЙ.	129
19.	МІСІНЬКЕВИЧ О. М. АВТОРСЬКИЙ МІФ, ЛІТЕРАТУРНА ІСТИНА ЧИ ІСТОРИЧНА ПРАВДА (ТАЄМНИЦІ САТАНІВСЬКОГО ЛІСУ ЗА РОМАНОМ «ПОВНИЙ МІСЯЦЬ» А. КОКОТЮХИ)	136
20.	МУДРАК Н. О. ТІНЬОВА ЕКОНОМІКА ЯК ЧИННИК ЇЇ ОФШОРИЗАЦІЇ.	147
21.	ПЕРЕРВА В. В., ШАПКА Д. В. АНАЛІЗ СОЛЕСТІЙКОСТІ РОСЛИН МОРФОМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ.	157
22.	ПОПОВ В. М., БОГАТОВ О. І. ШУМОУТВОРЮЮЧІ ЕЛЕМЕНТИ ДОРОЖНЬО – БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН.	161
23.	ПОПОВА И. В. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МАРКЕТИНГА В СФЕРЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.	171
24.	КОГУТ И. В. ЛИТОВКА В. В. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ.	178
25.	ГАРАСИМІВ О. І., ЗАХАРОВА О. В., РЯШКО О. В. СУДОВІ ДЕБАТИ У КРИМІНАЛЬНОМУ ПРОВАДЖЕННІ.	185
26.	СЕМЧУК Н. О. ПОГЛЯДИ ОСВАЛЬДА ШПЕНГЛЕРА НА СУТНІСТЬ ПРАВА ТА ЮРИСПРУДЕНЦІЮ.	194
27.	СОЛОНЕНКО Л.И., УСЕНКО Р.В., БЕЛЫЙ Ф.П., РЕПЯХ С.И. ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ СПОСОБОВ ЛИТЬЯ И СМЕСЕЙ ОДНОРАЗОВЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК МАССОЙ ДО 300 КГ.	202

**УДК 621.744**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕКОТОРЫХ СПОСОБОВ ЛИТЬЯ И СМЕСЕЙ  
ОДНОРАЗОВЫХ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ ДЛЯ ОТЛИВОК МАССОЙ ДО  
300 КГ.**

**Людмила Игоревна Солоненко**

к.т.н., доцент

Одесский национальный политехнический университет

г. Одесса, Украина

**Руслан Викторович Усенко**

к.т.н., доцент

**Александр Петрович Белый**

старший преподаватель

**Сергей Иванович Репях**

д.т.н., профессор

Национальная металлургическая  
академия Украины, г. Днепр, Украина

**Аннотация:** Приведена краткая характеристика наиболее распространённых способов литья и смесей форм и стержней, которые используют для производства отливок массой до 300 кг. Отмечается, что при выборе способа литья, формовочных и стержневых смесей с точки зрения экологической и санитарно-гигиенической безопасности предпочтение следует отдавать смесям с неорганическими связующими материалами, в частности, жидким стеклом. По результатам проведенного анализа авторы делают заключение, что с точки зрения экологии способы литья в формы, где связующим является синтетическая смола, масло либо используется газифицируемая модель являются наиболее экологически “грязными” и санитарно-гигиенически опасными.

**Ключевые слова:** отливка, экология, смола, способ литья, форма, смесь, пенополистирол, деструкция

Наибольшее число отливок общемашиностроительного назначения массой до 300 кг в настоящее время изготавливают из чугуна, стали, алюминиевых и медных сплавов. Для изготовления таких отливок в основном используют одноразовые литейные монолитные формы и стержни. Такие формы и стержни изготавливают различными способами, преимущественно, используя для этого смеси кварцевого песка со связующим материалом (с водой или без воды) и специальными технологическими добавками. Характеристики некоторых способов литья, форм и стержней для отливок массой до 300 кг приведены в таблице 1.

Способ литья в песчано-глинистые формы – это самый технологически простой, экологически безопасный и недорогой способ производства отливок. Данный способ не ограничен серийностью производства литья общемашиностроительного назначения, его размерами, массой и конфигурацией, типом сплава (за исключением химически активных сплавов) [1]. Песчано-глинистые смеси характеризуются дешевизной, простотой приготовления, хранения и применения, лёгкой выбиваемостью и низкими затратами на регенерацию и утилизацию отходов, возможностью многократного повторного использования. Основные недостатки этих смесей и способов изготовления из них форм и стержней – низкая прочность (предел прочности при сжатии – 0,1...0,3 МПа), высокая газотворная способность, склонность к обвалу и появлению на отливках ужимин, засоров, газовых раковин и т.п., низкая точность литья, малая живучесть форм и стержней, необходимость использования больших производственных площадей, энергоёмкого сушильного оборудования и т.п.

**Таблица 1**

**Характеристики некоторых способов литья и свойств смесей для изготовления одноразовых литейных монолитных форм и стержней**

Связующий материал формовочной/стержневой смеси	Глина	Вода	Жидкое стекло	Масло	Этилсиликат	Синтетическая смола	Отсутствует	
Способ уплотнения материала форм/стержней	Набивка	Набивка, замораживание	Набивка		Вибрация	Набивка, надув	Вакуумирование	
Способ удаления модели из формы	протягивание						Газифицирование	
Материал модели	Металлические сплавы, дерево, пластические массы, гипсовые смеси						Пенопласт	
<b>Название уровня</b>	<b>Оценочный балл**</b>							
Экологическая опасность производства	0*	0	0	2	1	10	0	7
Санитарно-гигиеническая опасность	0	0	0	1	0	10	0	5
Стоимость модельной оснастки	1	1	1	1	1	1–3	2	5–10
Затраты в условиях производства литья: – единичного и мелкосерийного	1	2	2	2	2	3	4	10–20

– крупносерийного и массового	1	2	2	2	2	2	4	2
Точность литья	1	1–2	2–3	1	1	3	3	1–3
Затраты на выбивку и очистку отливок	2–3	1	10	2	3–4	1–2	1	1
Затраты на регенерацию формовочной/стержневой смеси	1	1	7	7–10	3	9	1	3

Примечание. \* – 0 – самый низкий уровень, 10 – самый высокий уровень.

\*\* – баллы – средние значения оценок уровней, установленные по результатам экспертного опроса профильных специалистов ряда литейных цехов Украины в 2017...2019 гг.

Способ литья в замороженные формы – один из самых экологически и санитарно-гигиенически безопасных способов производства литья, поскольку в состав смеси входит только кварцевый песок, бентонитовая глина и вода [2]. Существенным недостатком данного способа производства отливок является необходимость использования дорогостоящего холодильного оборудования или замораживающего материала (например, жидкого азота), опасность обморожения при работе с формой, длительность замораживания форм и стержней, ограниченное время (до 5...15 минут) выдержки формы на воздухе до заливки. Данный способ используют ограниченно, преимущественно в условиях единичного и мелкосерийного производства литья.

Способ литья в жидкостекольные формы – экологически и санитарно-гигиенически безопасный способ производства литья. В различных технологиях по данному способу используют как холодно-твердеющие смеси (жидкоподвижные, пластичные), так и смеси, отверждаемые в результате их нагрева, и продувки углекислым газом (CO<sub>2</sub>-процесс) и/или воздухом, и

вакуумирования и т.д. Общим для всех жидкостекольных форм и стержней, изготавливаемых указанными выше способами, является их хрупкость, повышенная осыпаемость и газотворная способность, гигроскопичность, относительно непродолжительное время хранения до заливки, склонность к образованию механического пригара на стальных, чугунных и бронзовых отливках, низкая податливость, большие энергетические затраты при выбивке отливок из форм и стержней из отливок. Перечисленные выше недостатки песчано-жидкостекольных форм успешно решаются как путём ввода в их состав определённых технологических добавок, так организацией производства литья в литейном цехе [3]. В частности, допустимую длительность хранения песчано-жидкостекольных форм и стержней на воздухе с момента их изготовления ( $\tau$ ) можно рассчитать по формуле:

$$\tau = A \cdot (O_c)^f,$$

где  $A$  – коэффициент, учитывающий свойства и состав смеси, условиях хранения форм/стержней, особенности технологии производства форм/стержней;  $O_c$  – предельно допустимая величина осыпаемости форм/стержней из данной смеси;  $f$  – показатель степени.

Способ литья в формы из песчано-масляных смесей. В настоящее время формы и стержни из песчано-масляных смесей используют ограниченно и исключительно для изготовления ажурных отливок повышенной точности. Стержни из таких смесей податливы, характеризуются невысокой осыпаемостью, отсутствием гигроскопичности, удовлетворительной длительностью хранения до заливки, просты в подготовке смеси и изготовлении из неё стержней [4]. Основными недостатками песчано-масляных смесей являются ограниченность их применимости сплавами с относительно невысокой температурой заливки и ухудшение санитарно-гигиенических и экологических условий производства.

Способ литья в керамические формы. Как правило, такие формы изготавливают из жидкоподвижной холоднотвердеющей смеси на основе пылевидного кварца или дистен-силлиманита. Связующий материал смесей – этилсиликат, в который перед использованием вводят вещество-гелеобразователь. Такие формы и стержни характеризуются невысокой прочностью, газопроницаемостью, податливостью, хорошей выбиваемостью и энергозатратной регенерацией. Отливки, изготовленные в таких формах, имеют высокую точность размеров, формы, чистоту поверхности. Существенным недостатком таких форм является высокая стоимость связующих материалов и нерентабельность или крайне высокая стоимость их регенерации.

Способы литья в песчано-смоляные формы – это процессы, которые наряду со способами литья по газифицируемым (пенополистироловым) моделям, относятся к числу наиболее экологически "грязных" и санитарно-гигиенически опасных способов производства отливок. Песчано-смоляные смеси относятся к классу холоднотвердеющих смесей. Преимущественная область применения данных способов – сложные фасонные отливки повышенной точности. Формы и стержни из песчано-смоляных смесей характеризуются пределом прочности при сжатии на уровне 1,5–3 МПа, высокой податливостью, способностью разупрочняться уже в период заполнения формы расплавом, высокой газотворной способностью и газопроницаемостью, хорошей выбиваемостью. В числе позитивных характеристик этих смесей – возможность длительного хранения форм и стержней, обеспечение высокого коэффициента использования металла на отливку (85...95%) [4]. В числе недостатков смесей – прилипаемость к оснастке, необходимость выдержки форм и стержней до заливки не менее 2...3 ч, высокая стоимость связующих материалов, крайне высокая экологическая и санитарно-гигиеническая опасность, как самих связующих материалов, так и продуктов их деструкции, дороговизна утилизации и регенерации отработанных смесей.

Способ литья в вакуум-плёночные формы. Для этого экологически безопасного вида литья используют, как правило, кварцевый песок с малым содержанием глины, а также полимерную плёнку и вакуум для придания несвязанному в опоке песку состояния твердого тела.

Основным недостатком данного способа является ограниченность его применения, обусловленная конфигурационными особенностями изготавливаемых отливок. Помимо это в числе недостатков способа – необходимость поддержания вакуума на протяжении всего цикла формирования отливки в форме, сложность изготовления и обслуживания модельно-опочной оснастки, температурные ограничения применения полимерной пленки и т.д. Отливки, изготовленные в таких формах, имеют высокую точность размеров, но так же не лишены металлургических дефектов таких, как пригар, усадочная пористость, засор, обвал формы, газовые раковины и т.д.

Способ литья по газифицируемым моделям – один из самых экологически и санитарно-гигиенически опасных способов производства отливок. Сущность данного способа заключается в том, что пенополистироловая модель, засыпанная в коробе кварцевым песком, удаляется из него в процессе заполнения формы расплавом путём газификации пенополистирола под действием тепла расплава, заполняющего форму.

В числе недостатков данного способа – высокая стоимость пресс-формы для производства пенополистироловых моделей, невысокая точность формы и размеров отливок, низкая жёсткость протяжённых тонкостенных моделей, непредсказуемое насыщение расплава стали в форме углеродом, что делает невозможным проведения для большинства отливок требуемых видов их термической обработки, высокая токсичность газов (стирола, бензола, толуола и д.р., где доля стирола достигает 60% по массе), выделяющихся из формы при её заливки, конденсация стирола и пироуглерода в используемом песке. Если модель отливки изготавливают на 3D-фрейзере к числу

недостатков следует отнести ещё и значительные припуски отливки на её последующую механическую обработку.

Из изложенного выше следует, что каждый способ производства литья, литейных форм и стержней имеет свои достоинства и недостатки, приемлем в тех или иных условиях производства, для тех или иных групп литья и т.п. При этом ни один из известных способов литья и изготовления отливок не обеспечивает получение отливок без металлургических дефектов и дефектов присущих данному способу.

Однако, исходя из того, что способы литья в песчано-смоляные, песчано-масляные формы и формы по газифицируемым моделям являются наиболее экологически и санитарно-гигиенически опасными (экологически "грязными") предпочтение следует отдавать способам и технологиям, в которых используют связующие материалы неорганического происхождения, в частности, жидкое стекло. Кроме этого, рассматривая целесообразность использования какого либо способа изготовления отливок следует учитывать стоимость модельной оснастки, а также затраты на регенерацию и утилизацию отходов отработанных смесей. К сожалению, в настоящее время в рекламных и "научных" публикациях их авторы "забывают" информировать читателей о реальных затратах на оснастку и необходимое оборудование, вентиляционные системы, регенерацию и утилизацию смесей, о последствиях воздействия продуктов деструкций синтетических смол, масел и пенополистирола на людей, фауну и флору, представляя читателям экологически "грязные" литейные технологии как экономически рациональные и экологически чистые.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бусби Э.Д. *Перспективы использования песчано-глинистых смесей* / Э.Д. Бусби // *Литейное производство*. – 2009. – № 9 (109). – С. 18-24.
2. Солоненко, Л. І. Теоретичні та технологічні основи виготовлення виливків з алюмінієвих сплавів в екологічно безпечні низькотемпературні кварцові

форми: дис. ... канд. техн. наук: спец. - Ливарне вир-во / Л. І. Солоненко; наук. керівник Т. В. Лисенко; Одес. нац. політехн. ун-т, Нац. металург. акад. України. - Дніпро, 2018. - 144 с.

3. Белобров Е.А. Вспомним забытые технологии: технологические добавки к жидкосткольным смесям, улучшающие их положительные свойства / Е.А. Белобров, *О.Л. Карпенкова*, Л.Е. Белобров и др. // Литейное производство. – 2016. – № 10(194). – С. 25-27.

4. Жуковский С.С. Технология литейного производства: формовочные и стержневые смеси. Учебное пособие для ВУЗов. — Брянск: БГТУ, 2002. — 470 с.