

## Секция 1. Современные промышленные технологии

1. Возможность размещения холодильных установок на разных участках скважины
2. Увеличение герметичности межколонного пространства
3. Главные недостатки охлаждения пластовым газом:
4. Дросселирование газа с целью его охлаждения за счет эффекта Джоуля-Томсона и последующее эжектирование его основным газовым потоком приводит к значительным потерям пластовой энергии

Для возвращения охлажденного газа в общий поток требуется сдросселировать последний в эжекторе, а затем скомпримировать на компрессорной станции, что влечет за собой значительные капитальные вложения

Исходя из проведенных исследований по выявлению решений остановки растепления при бурении скважин в вечномёрзлых грунтах, можно сделать вывод, что для каждого месторождения необходимо производить подбор решения, учитывая как технологические, так и природные факторы, которые могут повлиять на этот процесс.

Литература.

1. Василевский Виталий Викторович. Повышение эксплуатационной надежности газовых и нефтяных скважин в многолетнемерзлых породах: диссертация ... кандидата технических наук : 25.00.17.- Москва, 2002.- 162 с.: ил. РГБ ОД, 61 03-5/130-5
2. Бурение в вечной мерзлоте больше не проблема. [Электрон. ресурс] – 2014. – URL: <http://neftegaz.ru/science/view/963-Burenie-v-vechnoy-merzlotte-bolshe-ne-problema>
3. Быков, И.Ю. Термозащита конструкций скважин в мерзлых породах [Текст]: учеб. пособие / И.Ю. Быков, Т.В. Бобылёва. – Ухта: УГТУ, 2007. – 131 с.
4. Кондренко, Олег Сергеевич. Совершенствование технологии крепления скважин в условиях многолетнемерзлых пород: на примере Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения : диссертация ... кандидата технических наук : 25.00.15 / Кондренко Олег Сергеевич; [Место защиты: Сев.-Кавказ. гос. техн. ун-т].- Ставрополь, 2012.- 182 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-5/3587
5. Термоизолирующие обсадные трубы. [Электрон. ресурс] – 2014. – URL: <http://www.zaospk.ru/catalog/termoizoliruyushchee-napravlenie-obsadnoy-truby/>
6. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Анализ гидроударных и силовых гидроимпульсных узлов / Новосельцева (Цыганкова) М. В. //Справочник. Инженерный журнал. - 2014 - №. 9. - С. 51-54
7. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Система формирования силовых импульсов на буровых установках для разрушения пород различной крепости / Новосельцева (Цыганкова) М. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - Вып. S4 (1). - С. 497-500
8. Новосельцева (Цыганкова) М. В. Характеристики конструктивных параметров гидроимпульсного механизма / Новосельцева (Цыганкова) М. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2013. - Вып. S4 (1). - С. 551-555

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D ПЕЧАТИ В МЕТАЛЛУРГИИ**

*Попова Л.А. студент группы 10В41*

*Научный руководитель: Бабакова Е.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Первые альтернативные производственные технологии долгое время разрабатывались и применялись в промышленных целях. Метод быстрого прототипирования был одним из первых альтернативных вариантов производства, целью которого было уменьшить время периода подготовки и затрат для разработки образцов новых запчастей и приборов, ранее производство которых осуществлялось по методу вытачивания специальными инструментами (зачастую медленно и дорого). С развитием технологий альтернативного производства, разумеется, и внедрением этих инноваций в бизнес, альтернативные методы продвинулись как никогда далеко и позволили достичь необыкновенных, а иногда неожиданных результатов. Запчасти, которые раньше нужно было вытачивать, теперь можно сделать иным и более экономным способом.

Стандартные сферы применения включают визуализацию дизайна, создание прототипов, использование в таких отраслях как: металлургия, архитектура, образование, геопроостранственная область, медицина, развлечения розничная торговля [1].

3D-печать из металла подразумевает аддитивную технологию производства с использованием металлического порошка. Мы имеем дело либо с методом прямого лазерного спекания металлов (DMLS) либо с методом выборочной лазерной плавки (SLM), что называется по разному, исключительно из-за патентных войн [1].

В отличии от традиционной техники получения металлических конструкций, основанной на резке, фрезеровке и штамповке, при 3D-печати из металла детали создаются послойно, посредством наплавления материала под действием лазерного луча, который буквально вырисовывает форму каждого слоя до полной готовности объекта. Совмещение современных средств проектирования, оптимизирующих моделирование и анализ для создания оптимальной конструкции, – например получение легковесных решетчатых конструкций, функционально оптимизированных и подходящих для производства с использованием аддитивной технологии – позволяет не только уменьшить время изготовления частей, но и получать гораздо более прочные и легкие изделия по сравнению с частями, полученными с использованием традиционных способов производства. 3D-печать отвечает требованиям этих отраслей в производстве сложных металлических деталей, изготавливаемых по индивидуальному заказу и в малом объеме. С новыми 3D-принтерами и материалами, которые позволяют то тут, то там, нет ничего удивительного в том, что спрос на 3D-печать из металла продолжает расти [1].

Стартап по созданию доступного SLM принтера на сегодня привлек почти сто миллионов долларов, а среди инвесторов оказались такие известные компании как CBA, KleinerPerkinsCaufieldByers, LuxCapital, GE, Stratasys и другие. Кроме того, соседи DesktopMetal – успешные и уже набравшие обороты стартапы: Formlabs, MarkForged и Voxel8, что дает дополнительную надежду в скором появлении бюджетного DMLS принтера, вслед за бюджетными SLA и FDM системами [2].

Авиационно-космическая промышленность является одной из самых быстро развивающихся отраслей, использующих 3D-напечатанные металлические части, позволяющие значительно уменьшить общий вес самолёта и в то же время повысить эффективность сборки с возможностью кастомизации конструкции. На сегодня гигант самолётостроения корпорация Boeing выпустила более двадцати тысяч деталей, полученных по аддитивной технологии для хорошо реализованных самолётов.

Аналогично компания Airbus широко использует разные 3D-напечатанные детали в своих самолетах. Компания даже поделилась своей уникальной технологией с другими профессионалами, не работающими в Airbus. Бионический дизайн стандартных изделий набирает все большие обороты с применением 3D-печати в виду значительного облегчения конструкции и при равных прочностных характеристиках нужных элементов. В России появляются компании, делающие уникальные индивидуальные эндопротезы с применением систем селективного лазерного плавления металла. Среди недавних достижений 3D-печати из металла в медицинском секторе стоит упомянуть имплант черепа из титана и рёберную клетку, изготовленную на 3D-принтере. Имплант черепа и рёберная клетка были получены по индивидуальным заказам для больных раком с использованием цифровых снимков после операций по удалению опухоли. Субтрактивные методы изготовления металлических деталей, включая точение, обтачивание и дробление, помогли нам создать самые удивительные продукты и технологии за последние двести лет, но нам хватило всего нескольких лет, чтобы понять, насколько эффективной может быть аддитивная технология получения металлических деталей. Мечтой многих поколений инженеров и дизайнеров была возможность быстрого создания модели проекта. Такая мечта стала возможной в наше время и воплотилась в жизнь с появлениями 3D принтеров, которые могут напечатать объёмную модель любого чертежа, сделанного в программах по созданию 3D объектов [3].

Печать с помощью 3D принтеров осуществляется с использованием гипсового порошка и в процессе наложения разных слоев выстраивается 3D модель, которую после засыхания свободно можно использовать по назначению.

Преимущества 3D печати заключаются в следующем:

- 3D модель поможет вам увидеть ошибки проектирования и избежать необходимость переделывать модель в будущем, что может быть достаточно затратным
- Создание 3D модели уменьшит расходы времени и денег на подготовку проекта;
- 3D модель считается одним из лучших способов представить свою работу инвесторам.
- Минусом 3D печати остаются только значительные временные затраты на пакетные заказы одинаковых моделей. Однако, для изготовления единичных объектов или небольшого количества моделей, 3D устройства подходят наилучшим образом. Работают 3D принтеры, в основном, с гипсом, полимерами, металлами. При выборе пластмассы как материала для модели, можно использовать и другие устройства. Наименьшее количество времени занимает литье пластмасс, также это наименее затратный вариант печати [3].

Схема создания 3D модели достаточно проста. Предварительно созданный чертеж импортируется в 3D принтер. Принтер распределяет чертеж на тонкие поперечные слои, которыми и будет создаваться модель. С помощью порошка, принтер наносит слой за слоем, постепенно выстраивая модель. Преимуществом такого метода является возможность создания самых мелких и тонких деталей.

Металлическая 3D-печать привлекла внимание изготовителей благодаря тому, что позволяет значительно экономить время и финансы, создавая сложные изделия из различных материалов без получения традиционного обрабатывающего оборудования и с небольшим количеством отходов. Благодаря 3D-печати часто удаётся уменьшить вес изделия, а также исключить появление дефектов, которые могут появиться при традиционных методах изготовления. Установлено, что металлические изделия, напечатанные на промышленных 3D-принтерах, по своим свойствам – плотности, остаточным напряжениям, поведению под нагрузкой, неравновесной микроструктуре, кристаллографической текстуре – в лучшую сторону отличаются от изделий, изготовленных методами литья и механической обработки [4].

Трёхмерная печать может осуществляться разными способами и с использованием различных материалов, но в основе любого из них лежит принцип послойного создания (выращивания) твёрдого объекта. По словам экспертов, самыми дешёвыми являются FDM-принтеры - устройства, создающие трёхмерные объекты путем послойного наплавления филамента (расходный материал, представляющий собой пластмассовую нить сечением 1,75 или 3 мм). Такие принтеры могут оснащаться одной или несколькими печатными головками, внутри которых находится нагревательный элемент.

Требования к полимерам для 3D-печати самые разные. К примеру, механическая прочность, сопоставимая с деталями, полученными методом литья в пресс-формы, низкая усадка и деформация, стойкость к высоким температурам, пищевая совместимость, высокая эластичность для отдельных пластиков. В первую очередь требования к полимерам зависят от условий эксплуатации и применения конечного. Допустим, если заказчику требуется создание прототипа для оценки эргономики или дизайна будущего изделия, то требования сводятся к использованию материала с невысокими прочностными свойствами, но качественной и эстетической визуализацией. В этом случае можно рекомендовать широкий диапазон стандартных пластиков, например, PLA, ASA, ABS, PC-ABS, или же фотополимеров. Если же задача выражается в создании функциональной сборки для тестирования при реальных условиях нагружения и атмосферном влиянии - здесь в первую очередь следует обращать внимание на инженерные пластики, такие как нейлон или поликарбонат. Высоконагруженные применения в качестве оснастки или конечных изделий, эксплуатируемых в агрессивных средах и экстремальных температурах - такие задачи под силу только высокоэксплуатационным термопластикам хай-энд класса, например, таким как ULTEM, PEEK или полифенилсульфон. Зачастую, предложения пластиков высокого класса с качественным составом и профилем исходят от крупных вендоров. Процессы производства у них сертифицированы по ISO, что исключает брак, разнородность партий.

Более того, лишь некоторые из них имеют технические лаборатории, в которых под запрос рынка можно разрабатывать широкий спектр нитей, порошков и смол для всех распространенных методов 3D-печати. Такой цех есть у компании "Ковестро" в штаб-квартире в Леверкузене (Германия). Компания первой предложила оптимальные решения для печати. Так, помимо высокотвёрдого поликарбоната (PC), можно уже печатать из легкого и гибкого термопластичного

полиуретана (TPUs). Последний наиболее подходит для аддитивного производства, например спортивного оборудования, обуви и автозапчастей".

Литература.

1. <http://www.3dindustry.ru/article/18/> 3D печать в металлургии.
2. <http://ntc-orion.ru/tehnologija-pechati-3d-obektov> Технология печати 3D объектов.
3. <https://geektimes.ru/company/top3dshop/blog/280098/> 3D печать из металла.
4. <http://forum.polismi.org/index.php?/topic/12511-3d-печать-в-промышленности/>

## ИННОВАЦИИ В РАЗВИТИИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Е.А.Короткова студент группы 10В41*

*Научный руководитель: Бабакова Е.В..*

*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Литейное производство – это направление промышленности, которое является достаточно востребованным в наше время. Благодаря работе специалистов в этой области промышленности, возможно производство сложных и необычных металлических деталей и конструкций, которые впоследствии находят применение во всех возможных сферах деятельности человека [1].

Само по себе литейное производство подразумевает изготовление отливок, то есть готовых изделий, полученных путем заливания расплавленного металла в заранее подготовленную форму. Сама форма для отливки имеет огромное значение, так как от качества ее изготовления, а также от того, насколько точно производитель придерживается формы, будет зависеть и сам конечный результат – качественно изготовленной детали. После того, как расплавленный металл залит в форму, заготовку должно пройти некоторое время, чтобы он застыл. Готовые отливки, их часто называют фасонные изделия, могут в дальнейшем применяться в качестве заготовки или уже готовой детали. Фасонные изделия активно используют в самых различных сферах промышленности, например металлургия, строительство и т.п.

В зависимости от того какая именно деталь нужна, она может иметь совершенно разные размеры и, естественно, вес. Размеры могут варьироваться в пределах от всего нескольких сантиметров до десятков метров. А вес от нескольких килограмм до нескольких тысяч килограмм. При этом могут использоваться совершенно разные виды металлов. Самые основные из тех, что используются при отливки это чугун, сталь, медь, цинк, алюминий и некоторые другие [1].

Процесс литья состоит из четырех основных этапов.

Первый этап заключается в том, что под воздействием экстремально высоких температур, металл или сплав металлов, из которого будет делаться деталь, расплавляется до полужидкого состояния.

Второй этап это изготовление моделей, на основании которых, будет изготавливаться деталь. Это своеобразная форма, которая должна иметь такую же форму и такие же размеры, как и будущая деталь.

Третий этап это заливка раскаленного металла в подготовленную форму.

И последний, четвертый этап заключается в том, что застывшую деталь извлекают из формы. Впоследствии, если есть необходимость, то деталь поддадут дополнительной обработке. Чаще всего это обработка механического характера.

Существует несколько способов заготовки деталей путем технологического литья при которых используется литейная оснастка – это отлив в песчано-глиняные формы, центробежное литье, и литье в кокиль металлов. Для достижения особо точных результатов отливок применяют инновационную технологию литья под повышенным давлением и получают высококачественные изделия из стали. Отливки, полученные в результате этого процесса, практически не нуждаются в механической обработке, при этом наблюдается сокращение производственных расходов. Сущность данного способа в подаче расплавленного металла в стальную пресс форму под давлением. Давление способствует плотному заполнению пресс формы, результатом которого является получение отливок 3-5 класса точности. Литейные модели на выходе получаются менее шероховатые и практически не нуждаются в дальнейшей обработке [1].

Инновации в литейном производстве призваны сделать производство отливок более эффективным по затратам сырья, времени, ресурсов, снизить уровень связанных с литейным производством