



# Наиболее распространенные проблемы обработки на станках с ЧПУ, решаемые с помощью CAD/CAM/CAPP-системы ADEM



Сегодня на многих машиностроительных предприятиях России активно происходит техническое перевооружение производства. Обновляется устаревший станочный парк для механообработки, а также других видов обработки металлов (литье, термообработка, обработка металлов давлением и др.). К сожалению, не все предприятия, а именно их руководящий состав, понимают, что аппаратная автоматизация производства (станки с ЧПУ) неразрывно должна быть связана с программной автоматизацией (соответствующие CAD/CAM/CAE/PDM/MES-системы). Невозможно добиться качественного результата по повышению производительности только лишь путем закупки нового металлообрабатывающего станка, который очень часто программируется вручную оператором на стойке с ЧПУ, сводя на нет все финансовые затраты по его закупке. Ведь управляющую программу все равно надо проверять непосредственно на станке, все команды и функции приходится прописывать вручную на стойке. Конечно же, очень много предприятий довели свой уровень автоматизации процессов производства до очень высокого, внедрив у себя и MDC-системы для сбора аналитики и мониторинга использования оборудования с ЧПУ, и MES-системы для грамотного планирования производства, и PDM-системы для организации работы с конструкторско-технологическим составом изделия. Но ведь и сейчас на профильных выставках по металлообработке можно услышать вопросы аля «а что такое САМ-система» или «мы закупили новые станки фирмы ..., но их программирование осуществляем на контроллере ЧПУ». При грамотной финансовой политике стоимость систем автоматизации почти полностью растворяется на фоне стоимости металлообрабатывающего станка, тем более, что такое внедрение не требует массивных одноразовых финансовых вложений, а может быть распределена в зависимости от выполнения определенного этапа внедрения.

Несмотря на активизацию процессов техперевооружения производств, на мощностях сохраняются станки еще советского образца, нуждающиеся в замене. Спрос на новейшие модели металлообрабатывающих станков и обрабатывающих центров с ЧПУ еще значительно превалирует над предложением, а точнее, над финансовыми возможностями предприятий по закупке того или иного вида оборудования. Эта ситуация стала наиболее острой в связи со значительным повышением курса иностранных валют и неспособностью отечественных станкостроительных предприятий за удобоваримую стоимость удовлетворить возрастающий спрос.

Но в этой статье мы предлагаем читателям коснуться именно проблем внедрения систем автоматизации подготовки управляющих программ (УП) для станков с ЧПУ (а сокращенно, САМ-систем), а следовательно, проблем адаптации САМ-системы к производственным процессам на станках с ЧПУ. Ведь именно САМ-система по своему служебному назначению наиболее приближена к конечному результату деятельности машиностроительного предприятия, а именно, к изготовлению продукции в необходимые сроки в необходимом количестве согласно размерным характеристикам и техническим требованиям, указанным на чертеже. САМ-система является буферным звеном между виртуальной и реальной моделью детали или сборочного узла, поэтому относиться к ней следует не как к «коробочной» поставке, а как к полноценному решению, включающему множество факторов-проблем предприятий, которые приходится решать специалистам по внедрению систем и которые от предприятия к предприятию могут быть очень многообразны

ми, что нередко влияет на совокупное ценообразование решения в каждом конкретном случае.

Первая из таких проблем ранее описывалась в наших статьях, а именно проблема отсутствия синхронизации работы приводов станка по линейным и круговым перемещениям – разбиение перемещений с большим угловым перемещением по одной из осей вращения. Это случаи, когда обработка уже спроектирована, получена управляющая программа, а станок не может корректно отработать все запрограммированные перемещения инструмента. Такие трудности имеют место при несовершенстве математического аппарата станков. Например, случаи, когда отсутствует синхронизация перемещений по угловым и линейным осям. Грубо говоря, по прямой инструмент перемещается быстро, а поворачивается (наклоняется) медленно. В таких случаях, если встречается участок траектории инструмента с небольшим линейным перемещением и довольно большим изменением угла наклона инструмента, происходит следующее: инструмент совершает перемещение по прямой, практически не изменяя угла наклона, а после того, как инструмент уже пришел в конечную точку перемещения, происходит большая часть перемещения по угловым осям. Как следствие – резцы на поверхности детали, получаемые от неравномерности перемещений инструмента. Выход из этой ситуации один – компенсировать недостатки в математических расчетах, выполняемых станком, средствами САМ системы. ADEM позволяет в таких случаях разбивать большие перемещения по угловым и линейным осям на несколько небольших участков, тем самым давая возможность станку выполнить перемещение и по линейным, и по угловым осям с примерно одинаковой скоростью, что позволяет в конечном итоге избежать дефектов в виде резцов на формируемой поверхности.



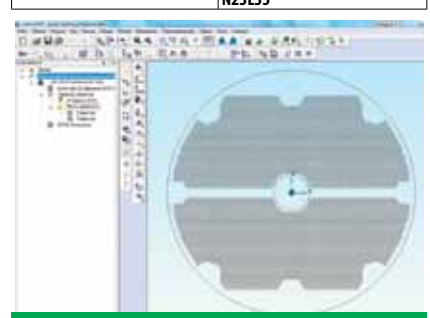
Еще несколько случаев, относящихся к программированию обработки на станках с ЧПУ старого образца. Это относится к станкам, которые не поддерживают круговую интерполяцию в 360 градусов. За счет постпроцессора в программной среде ADEM эта проблема решается, автоматически, разбивая дугу в 360 градусов на дуги по 90. Также нередко встречаются станки, которые не поддерживают функции постоянной скорости резания G96. За счет постпроцессора специалисты Группы компаний ADEM осуществляют организацию автоматической поддержки данной функции путем переключения оборотов в необходимых (рассчитываемых постпроцессором) точках. В сегменте станков, программируемых с виртуальных стоек (например «ncsad»), бывают ситуации, когда стойка не поддерживает радиусную коррекцию фрезы (G41, G42). В таких случаях единственным способом «поймать» точный размер остаётся использование САМ-системы. Например, с помощью фрезы D8, произвели фрезеровку и оказалось, что припуск

снят не полностью. Это бывает, если в качестве инструмента используем фрезу с большим вылетом и ее отгибает в процессе обработки или если фреза «подсевшая». В таком случае в САМ-системе ADEM диаметр инструмента меняется на, к примеру, D7.9.

Также одной из популярных проблем станков с ЧПУ старого образца является недостаточный объем внутренней памяти для хранения УП. В виду отсутствия USB-разъема хранение на сменных электронных носителях также невозможно. Решением является переход на автоматическое создание параметрических программ, что и было осуществлено на предприятии «ЗиО-Подольск». Задача была задать цикл глубокого сверления для массива около 20 000 отверстий. Нужно использовать стандартные циклы сверления систем ЧПУ Fanuc, а не стандартные циклы типа G83. Общая УП была разбита на подпрограммы в несколько типов: 1 – дробление длины отверстия, 2 – сверление одного отверстия, 3 – сверление n-отверстий при определенном шаге и угле строк сетки. К примеру, подпрограмма L41 задает повторить программу P23 определенное число раз. Следующим шагом необходимо было описать методику составления УП технологом, работающим на предприятии, чтобы они четко знали алгоритм действий и их задачи в этой области сводились к минимуму. В итоге, исходными параметрами для обработки были шаг отверстий по оси X, шаг отверстий по оси Y и угол наклона сетки отверстий. Выбор отверстий осуществляется рамкой, а задачей системы ADEM, в свою очередь, становится составить УП, которая программирует обработку отверстий в определенном порядке с помощью подпрограмм. Ниже в таблице приведен образец УП с использованием подпрограмм для обработки детали.

Фрагмент УП с использованием подпрограмм

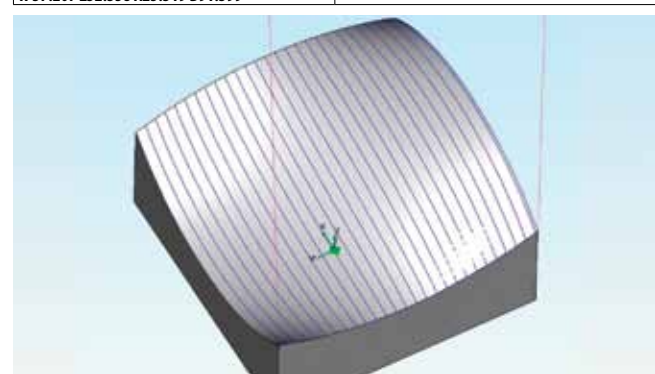
%MPP40 (Eh-1600) (T1 Sverlo D10) (Setka: 7462 otv)	(2 rjad, 48 otv) :10G90G0G55X-627Y- 894.31320 N11W0 N12L41P23 N13L43 N14L41P23 N15L1 N16L35
(1 rjad, 46 otv) :1G90G0G55X-616Y-913.36520 N2W150 N3M35500 N4W0 N5L41P22 N6L42 N7L41P22 N8L1 N9L35	(3 rjad, 50 otv) :17G90G0G55X-638Y-875.2620 N18W0 N19L41P24 N20L44 N21L41P24 N22L1 N23L35



Что же касается проблем с более современным оборудованием с ЧПУ, то некоторые предприятия зачастую покупают многокоординатные станки с урезанным функционалом по управлению центром инструмента в системе ЧПУ (функция RTCP (Rotation Tool Center Point) в системе ЧПУ Fanuc, Япония), что неотъемлемо важно при программировании на таких станках.

Исходя из таких реалий, специалисты Группы компаний ADEM разрабатывают постпроцессоры, заменяя недостающие необходимые функции набором открытых команд для управления положением инструмента. Ниже приведена сравнительная таблица УП с наличием команды управления центром инструмента G43.3 и с ее отсутствием.

Фрагмент УП с командой управления центром инструмента G43.3	Фрагмент УП без команды управления центром инструмента G43.3
Z250 S500 M3 A46.602 B64.231 G49 G43.4 Z250 H1 X-58.691 Y59.368 Z49.374 A46.602 B64.231 G1 X-60 Y60 Z48 F20 X-58.332 Z46.453 A44.849 B65.255 X-56.62 Z44.946 A43.068 B66.435 X-55.747 Z44.209 A42.168 B67.088 X-54.865 Z43.482 A41.263 B67.784 X-53.972 Z42.767 A40.355 B68.527 X-53.07 Z42.063 A39.443 B69.317 X-52.158 Z41.371 A38.529 B70.157 X-51.237 Z40.69 A37.614 B71.049 X-50.307 Z40.022 A36.699 B71.996 X-49.369 Z39.366 A35.786 B73.001 X-48.422 Z38.723 A34.875 B74.066 X-47.468 Z38.092 A33.969 B75.194 X-46.505 Z37.474 A33.068 B76.389 X-45.535 Z36.869 A32.175 B77.653 X-44.558 Z36.277 A31.291 B78.991 X-43.574 Z35.699 A30.418 B80.406 X-42.577 Z34.963 A29.295 B82.381 X-41.278 Z34.416 A28.457 B83.989 X-40.272 Z33.882 A27.638 B85.691 X-39.258 Z33.361 A26.84 B87.491 X-38.236 Z32.853 A26.066 B89.393 X-37.207 Z32.358 A25.319 B91.399	Z250 S500 M3 G53 G90 Z780 A46.602 B64.231 X27.948 Y89.922 Z-23.235 G1 Z-25.235 F20 X30.074 Y88.125 Z-22.139 A44.849 B65.255 X32.36 Y86.13 Z-18.984 A43.068 B66.435 X33.563 Y85.05 Z-17.385 A42.168 B67.088 X34.802 Y83.909 Z-15.775 A41.263 B67.784 X36.078 Y82.705 Z-14.154 A40.355 B68.527 X37.389 Y81.431 Z-12.523 A39.443 B69.317 X38.733 Y80.083 Z-10.883 A38.529 B70.157 X40.109 Y78.657 Z-9.238 A37.614 B71.049 X41.514 Y77.147 Z-7.586 A36.699 B71.996 X42.945 Y75.548 Z-5.931 A35.786 B73.001 X44.401 Y73.854 Z-4.274 A34.875 B74.066 X45.878 Y72.06 Z-2.618 A33.969 B75.194 X47.371 Y70.158 Z-0.963 A33.068 B76.389 X48.876 Y68.143 Z-0.688 A32.175 B77.653 X50.387 Y66.009 Z-0.332 A31.291 B78.991 X51.899 Y63.749 Z-0.969 A30.418 B80.406 X53.865 Y60.59 Z-0.095 A29.295 B82.381 X55.348 Y58.014 Z-0.703 A28.457 B83.989 X56.805 Y55.287 Z-0.297 A27.638 B85.691 X58.224 Y52.401 Z-0.210 A26.84 B87.491 X59.591 Y49.352 Z-0.432 A26.066 B89.393 X60.891 Y46.137 Z-0.969 A25.319 B91.399



ADEM изначально формировался, как система, которая берет свои корни из рядовых производственных задач и мы во главу угла ставим решение проблем, которые наиболее часто встречаются именно на производстве. Именно такой проблемой стал для нас контроль толщины стружки, снимаемой при фрезеровании. Большинство известных САПР для подготовки УП оперируют заданием процента от диаметра инструмента, который соответствует глубине резания. Этим же параметром часто оперируют и поставщики режущего инструмента. Но именно толщина стружки согласно теории резания имеет прямую зависимость с силой резания и величиной подачи на зуб, а, следовательно, влияет на процесс резания и режимы обработки. А вот между подачей на зуб и процентом от диаметра инструмента существует тригонометрическая зависимость, а не прямая, как с величиной толщины стружки. Режущая кромка инструмента работает в определенном диапазоне толщин стружки. Если толщина стружки больше – ломается режущая кромка, если меньше – происходит «засаливание» инструмента. Фреза проскальзывает по заготовке, снимает меньше указанной величины толщины стружки и стирается по задней кромке, в связи с чем повышается температура в зоне резания и велика вероятность наклепа поверхностного слоя обрабатываемой заготовки. Кроме того, на современных станках с ЧПУ теперь почти всегда имеется индикация усилия на приводе при обработке. Это, в сущности, и есть сила резания в той или иной плоскости, на которую проецируется вектор силы. Так вот при обработке по УП, сгенерированной в системе ADEM, усилия резания не имеют резких скачков и находятся в пределах 5 % от предыдущего показателя в каждый новый момент времени. А вот при контроле именно процента от диаметра инструмента эти скачки носят внезапный характер и достигают размера в 20%, что станками часто квалифицируется как удар. Это наиболее важно для чувствительных станков с датчиками отслеживания усилия на приводе. Такие станки при резком повышении усилия просто останавливаются в аварийном режиме, что может свести на нет всю осуществленную уже обработку детали. Данная проблема имела место на предприятии ОАО «Рск МиГ» на 3-х координатных станках Masodel Willem M920 при обработке пластичной и вязкой нержавеющей стали. При использовании УП от других конкурирующих САМ-систем, станок просто останавливался, при использовании УП от ADEM станок работал в стабильном режиме инструментом Sandvik CoroMill 210 (который, кстати, имеет параметр именно диапазона подачи на зуб, нежели процента от диаметра инструмента) и показывал результаты при величине оборотов шпинделя в 1700 мин<sup>-1</sup> подачу на зуб в 0,7...0,75 мм/зуб!

Следующая проблема, с которой столкнулись специалисты по внедрению ADEM, была на одном из предприятий авиационного машиностроения. Она заключалась в отсутствии опции контроля положения инструмента при работе с осями вращения – вывод в УП координат, функционально зависящих от параметров вылета инструмента. Предприятие приобрело 5-ти координатный токарно-фрезерный станок с приводным инструментом и качающимся шпинделем. Но станок имел существенный технический изъян – при переключении в режим фрезерования он терял ранее выбранную системы



## Группа компаний ADEM

Москва  
107497, ул. Иркутская 11, корп. 1, офис 244  
Тел/факс: +7 (495) 462 01 56, +7 (495) 502 13 41  
e-mail: moscow@adem.ru

Ижевск  
ООО «Крона»  
Тел.: +7 (3412) 522 341, 522 433, 528 132  
e-mail: adem@adem.ru

Екатеринбург  
ООО «Уральское Отделение ADEM»  
Тел/факс: +7 (343) 389 07 45  
e-mail: ural@adem.ru



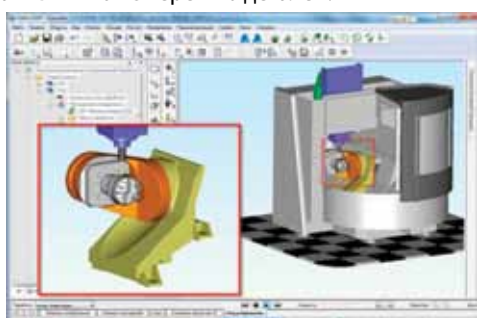




# Сиблитмаш

координат детали. То есть невозможно было осуществить фрезерную обработку – сбивались все заданные корректуры на инструмент и терялась траектория, следовательно станок начинал бесконтрольно фрезеровать в непредвиденной точке, рискуя осуществить столкновение с неподвижными узлами в рабочей камере. Для решения проблемы был создан отдельный постпроцессор, который выдавал оператору на стойке с ЧПУ запрос, что нужно заново осуществить обмер детали шупом, задать новую систему координат и внести соответствующие данные в пустые поля запроса. Проблема была решена, хотя и пришлось пожертвовать ощутимым увеличением времени обработки.

Еще одна из проблем заключалась в реализации работы с контрольно-измерительными циклами и с необходимостью вывода результатов измерения в файл отчета. На одном из предприятий был закуплен 5-координатный вертикально-фрезерный станок с измерительными датчиками фирмы Renishaw. Номенклатура производства состояла из мелкогабаритных деталей, которых на рабочем столе станка могло разместиться несколько десятков. И соответственно, возникла задача осуществлять межоперационный обмер каждой детали, дабы не делать это вручную на столе станка (что отнимает уйму времени, а в некоторые поднутрения сложно «залезть» просто физически) и не снимать детали для обмера контроллером, нарушая тем самым базирование на столе станка и сбивая «ноль детали». Эта задача была успешно решена специалистами ADEM путем создания отдельного постпроцессора с программированием измерительных циклов датчика и генерированием файла отчета. Как результат, на выходе имела готовая УП для обработки детали и файл отчета с данными по измерению деталей.



Пример моделирования 5-х обработки с использованием измерительных циклов

Работа с циклами соответствующей системы ЧПУ позволяет, как известно, значительно сократить УП и упростить процесс задания и контроля параметров обработки. Также короткая УП значительно легче считывается системой ЧПУ, которая перед наступлением следующего кадра УП успеваает дать соответствующую команду на приводы станка. Очередной задачей при программировании обработки циклами была задача формирования циклов обработки с учетом ini-файлов производителя устройств ЧПУ (а именно, под ShopTurn и ShopMill от Siemens). ShopTurn и ShopMill – интерфейсы системы ЧПУ Siemens соответственно для задания циклами токарной и фрезерной видов обработки. Но проблема в том, что с их помощью можно задать обработку только на самой экране стойки. Для того, что ShopTurn и ShopMill воспринимали свои внешние такие же циклы как свои собственные, необходимо перед и после каждого цикла прописывать множество параметров, который позволят системе ЧПУ сказать «да, это собственный цикл».

Нередко на предприятиях, покупая новый станок с ЧПУ, не знают, для каких целей он будет использоваться через 1...2 года, когда серия деталей, под производство которых он предназначался, завершена. И вообще любому технологу сложно предвидеть, с какими ограничениями в работе станка он столкнется на каждой новой детали. Особенно это характерно для единичного производства на станках сложной кинематики. Примером такой проблемы служит использование многокоординатного станка с поворотного осями В (вращение инструмента) и поворотной осью С для обработки камеры стыковочного узла космической станции. Ее обработка планировалась на станке с поворотным столом (вращение по оси С) и поворотным шпинделем (вращение по оси В). Но станок имел недостаточных размеров рабочую зону, чтоб вместить такую крупногабаритную деталь, а обработать ее нужно было инструментом с большим вылетом, чтоб добраться до всех поднутрений. Задача была решена так. С помощью постпроцессора было реализовано синхронное движение инструмента одновременно по двум осям: поступательное движение в направлении углубления отверстия и разворот инструмента, чтоб не было столкновения с кромкой отверстия на детали.

Мы коротко описали характер проблем, которые решаются с помощью средств программной автоматизации обработки на станках с ЧПУ. Как мы можем увидеть, их достаточно. Повышение производительности оборудования не ограничивается лишь обновлением станочного парка предприятия. Этот процесс зависит от многих факторов. Программная автоматизация производства тоже является окончательным критерием оценки уровня и культуры производства. Этот показатель зависит, прежде всего, от волевого решения и желания руководства идти в ногу со временем, использовать современные как аппаратные, так и программные средства автоматизации и контроля производства, а также, зачастую, жертвовать кратковременным выходом из привычной зоны комфорта предприятия для более качественных и количественных показателей в в будущем.

Публичное акционерное общество «Сиблитмаш» которое в 2014 году отметило свое 60-летие, является членом Ассоциации «Станкоинструмент» уже многие годы. За этот период нашему предприятию удалось многого достичь, в том числе и благодаря плодотворному и тесному сотрудничеству с Ассоциацией «Станкоинструмент».

Совместными усилиями было проделано немало работы по поддержке отечественных производителей литейных машин и оборудования включая огромную работу в программе импортозамещения. Так в результате работы Ассоциации, Правительством Российской Федерации принят ряд Постановлений и Распоряжений, направленных на поддержку станкостроительной отрасли, увеличение внутреннего спроса на отечественную продукцию. Активно ведется работа по подготовке предложений, направленных на стимулирование развития станкоинструментальной промышленности.

Благодаря квалифицированной информационной и консультационной поддержке Ассоциации в марте прошедшего 2018 года, ПАО «Сиблитмаш» получило заключение Минпромторга РФ о подтверждении производства выпускаемых нашим предприятием машин литья под давлением на территории России. Данное заключение позволяет учитывать интересы продвижения на рынок продукции отечественного производства и ограничивать допуск на российский рынок продукции, произведенной за рубежом, в частности, при проведении закупок для нужд оборонных предприятий.

Новые современные машины и средства автоматизации литья под давлением создаются на нашем предприятии с учетом передового отечественного и зарубежного опыта. Состав автоматического литейного комплекса позволяет выполнять все работы по технологии литья под давлением и включает в себя саму машину литья под давлением, раздаточную печь для металла, роботы – заливщик, смазчик и съёмщик, пресса для обрубки литниковой системы, а также системы вакуумирования и термостатирования.

Среди многих проектов, реализованных ПАО «Сиблитмаш» в рамках исполнения программы импортозамещения, особенно хочется отметить проект по модернизации автоматической формовочной линии «SP0-1» на ПАО «КАМАЗ», к которому мы приступили весной 2018 г. Это беспрецедентный по масштабам объемов работ проект, который ранее не реализовывался в России. Данная автоматическая формовочная линия приобретена ПАО «КАМАЗ» у американской компании «SP0matic» ещё в 1976 г. и предназначена для от-

ливки блоков цилиндров двигателей автомобилей КАМАЗ. Так как акционеры ПАО «КАМАЗ», среди которых и Daimler-Benz AG, предъявляют повышенные требования к качеству выпускаемой продукции, то очень важно обеспечить ее соответствие жестким техническим требованиям.

При реализации данного проекта была проделана огромная работа. В первую очередь, конструкторы ПАО «Сиблитмаш» спроектировали аналогичные американским узлы и провели их модернизацию, абсолютно с нуля спроектировали систему управления всей линией. Повышенные требования были предъявлены при составлении конструкторской документации к характеристикам гидросистемы.

Совместно с Ассоциацией, которая проводит работу по консолидации заказов для предприятий отрасли машиностроения, поддерживает техническое перевооружение предприятий машиностроительной отрасли, ПАО «Сиблитмаш» активно ведёт целенаправленную работу в этом направлении.

На нашем предприятии безостановочно ведется работа по техническому перевооружению. Для цехов предприятия закупаются высокоточные станки, которые соответствуют всем требованиям новейших технологий и оснащенные современными системами управления. Модернизируются имеющиеся и запускаются в промышленную эксплуатацию индукционные печи, что необходимо для выпуска качественного чугуна литья, в том числе тьюбинговой крепи.

Возможность расширение объемов производства чугуна литья при сохранении качества продукции актуальна для ПАО «Сиблитмаш». Значительные возможности литейного цеха позволяют ПАО «Сиблитмаш» быть лидером отечественных производителей тьюбинговой продукции практически для все предприятий горнорудной промышленности, а также быть основным поставщиком данной продукции для метрополитенов. География поставок это практически все объекты метро на территории Российской Федерации и значительная часть объектов строительства горнодобывающих шахт. Знаковым достижением ПАО «Сиблитмаш» в 2018 г. стало изготовление тьюбингов кейлькранца в рамках выполнения заказа ЗАО «ВКК» для строительства шахтовых стволов по добыче калийных солей. Данные тьюбинги устанавливаются ниже водоносных слоев почвы и выполняют очень важную функцию в стволе – препятствуют проникновению воды в шахту. С учетом функционального назначения, к тьюбингам кейлькранца предъявляются повышенные жесткие требования по качеству. С уверенностью можно заявить, что на сегодняшний день ПАО «Сиблитмаш» – единственное предприятие в России, осваившее производство тьюбингов кейлькранца.

Среди партнеров ПАО «Сиблитмаш», которые в 2018 г. по достоинству оценили продукцию завода, — формовочное оборудование: АО «Завод «Дагдизель», АО «ПО «Севмаш», АО НПО «Уралвагонзавод» имени Ф. Э. Дзержинского», ООО «Судостроительный комплекс «Звезда».

Нельзя не отметить и успехи ПАО «Сиблитмаш» в производстве коксохимической продукции. Имея более чем 60-летний опыт в изготовлении оборудования для литейного машиностроения, завод освоил и уже более 25-ти лет регулярно поставляет оборудование КХП практически для всех типоразмеров печей коксовых батарей.

Интерес к оборудованию для КХП, произведенном на предприятии, постоянно растет. Строгое соблюдение стандартов в производстве, конкурентная цена, четко согласованные сроки производства и поставки являются залогом в получении заказчиком продукции, отвечающей всем требованиям при эксплуатации, модернизации, реконструкции, строительстве новых коксовых батарей.

Сегодня ПАО «Сиблитмаш» – это предприятие, готовое поставить фактически полный комплект оборудования и машин для коксовой батареи, что называется «под ключ».

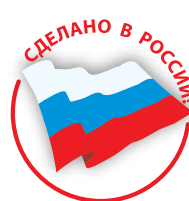
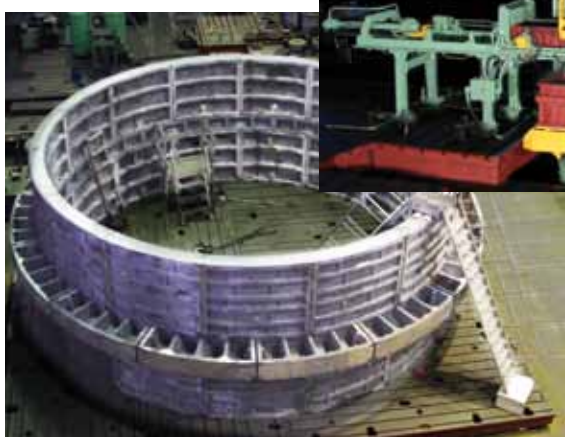
Среди потребителей машин и оборудования – крупнейшие предприятия и производственные объединения России: АО «Алтай-кокс», ПАО «Кокс», предприятия ЕвразХолдинга, АО «Губахинский кокс», ПАО «ММК», ПАО «Северсталь», ООО «Мечел», АО «Уральская сталь», ПАО «НЛМК» и другие. В настоящее время ведутся переговоры с АО «Пауль Вюрт».

В 2018 году ПАО «Сиблитмаш» освоило производство дверей повышенной газоплотности. Применение данных дверей в конструкции коксовых батарей является современным мировым трендом и спрос на них будет в ближайшие годы только увеличиваться. На нашем предприятии была разработана конструкторская документация, изготовлена опытная партия, завод готов перейти к серийному производству данного вида коксохимической продукции. Успешно ПАО «Сиблитмаш» приступило к освоению в 2018 году производства коксотушильного вагона для АО «ЕВРАЗ НТМК».

Полагаю, что все эти достижения ПАО «Сиблитмаш» стали возможны, в том числе, благодаря активному участию Ассоциации «Станкоинструмент».

От всей души поздравляю Ассоциацию с юбилеем, и выражаю признательность за оказываемую поддержку и совместную работу, надеюсь на дальнейшее плодотворное сотрудничество!

**А. К. Масалов**, генеральный директор ПАО «Сиблитмаш», Член Совета директоров Ассоциации «Станкоинструмент»



**Сиблитмаш, ПАО**

630024, Россия,  
г. Новосибирск, ул. Бетонная, 2  
+7 (383) 353-40-01, +7 (383) 353-45-51  
siblit.siblitmash.com  
www.siblitmash.com



Приглашаем посетить наш стенд на выставке «Металлообработка – 2019» 27-31 мая 2019 г.

