



РОСАТОМ

Ежегодный отраслевой форум
«Лидеры ПСР-2015»



ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

Статус-отчёт

по реализации отраслевого ПСР-проекта

*«Повышение эффективности производства
монокристаллов из сплава Mo-Nb-Zr»*

Докладчик: П.А. Зайцев

НИИ НПО «ЛУЧ»

27.11.2015

Разработка, испытания и изготовление новых перспективных видов топлива



Разработка, испытания и изготовление ЭГК для термоэмиссионных наземных и космических ЯЭУ



Разработка, испытания и изготовление адаптивной оптики и оптических систем



Учет, контроль и физическая защита ЯМ

Янукс 4.0

Разработка, испытания и изготовление измерительных приборов для обеспечения безопасной эксплуатации атомных объектов



Консолидация и конверсия неустраиваемых урансодержащих материалов



Наименование	Номер слайда
Карточка ПСР-проекта	3
Карты потока текущего и целевого состояний, анализ проблем	4 - 5
Мероприятия по достижению целевого состояния	6
Карта потока и сетевой график по достижению амбициозной цели	7
Мероприятия по достижению амбициозной цели	8
Анализ проблем по потерям материала	9
Мероприятия по сокращению потерь материала	10
Оценка результатов по проекту	11
Производственный контроль и анализ	12
Внедрение улучшений по проекту	13 - 21
Внедрение системы 5С, стандартизация	22 - 29

1. Вовлеченные лица и рамки проекта

Заказчики процесса: ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»

Периметр проекта: Лаборатории 172, 208, отделы 201, 210 (отделение НТЦ «ИТОК»)

Владелец процесса: Генеральный директор П.А. Зайцев

Руководитель проекта: П.А. Зайцев

Команда проекта: П.А. Зайцев, В.И. Выбыванец, К.А. Денисов, К.В. Кувшинов, Е.С. Романова, Л.И. Березина

2. Обоснование выбора

На площадке ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» организовано малотоннажное производство монокристаллических прутков из сплава Mo-Nb-Zr, являющееся частью проекта, выполняемого в рамках постановления Правительства РФ по созданию транспортно-энергетического модуля мегаваттного класса.

Готовые монокристаллические прутки являются заготовками для оболочек твэлов для ядерной энергодвигательной установки.

Основная проблематика:

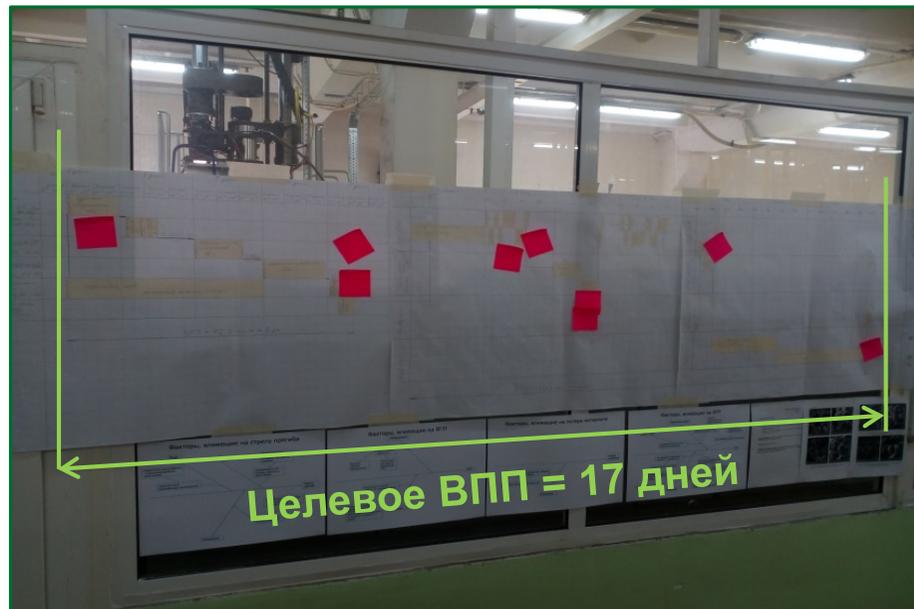
1. Нестабильность процесса, большие колебания при изготовлении разных партий.
2. Наличие НЗП в процессе.
3. Нестабильность качества полуфабрикатов (штабиков).
4. Большие потери материала.

3. Цели и плановый эффект

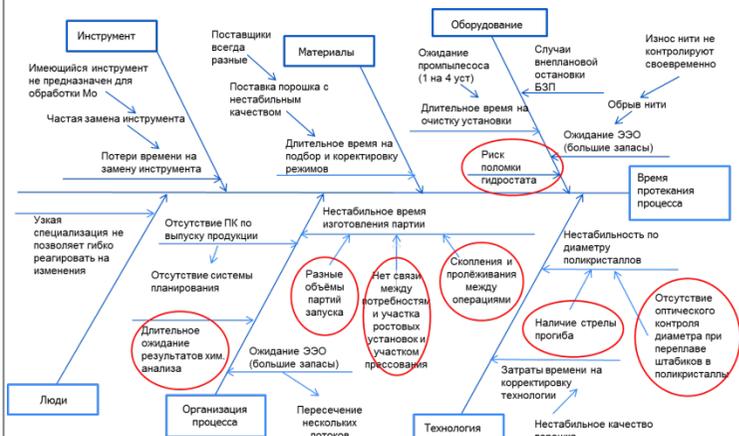
Наименование цели	Текущий показатель	Целевой показатель
• Сокращение времени протекания процесса	25 раб. дней	17 раб. дней
• Сокращение потерь материала	52 %	20 %

4. Ключевые события проекта

- | | |
|--|------------|
| 1. Выпуск организационно-распорядительных документов. | 03.03.2015 |
| 2. Обучение членов рабочей группы принципам ПСР. | 03.03.2015 |
| 3. Определение помещения для организации комнаты обья. | 06.03.2015 |
| 4. Разработка карты потока текущего состояния. | 06.03.2015 |
| 5. Поиск и анализ текущих проблем. | 10.03.2015 |
| 6. Проведение хронометража. | 13.03.2015 |
| 7. Разработка плана мероприятий по решению проблем. | 20.03.2015 |
| 8. Решение проблем в соответствии с планом мероприятий, внедрение улучшений. | 01.09.2015 |
| 9. Доведение среднего балла по системе 5С до значения 4,5. | 15.09.2015 |
| 10. Анализ принятых решений и подведение итогов проекта. | 30.09.2015 |



Анализ проблем



Анализ ВПП по партиям

Дата забора порошка со склада	№ партии порошка	№ прутка (в соответствии с № партии порошка)	Дата отгрузки готового прутка на склад	ВПП, раб. дней
18.11.2014	200	1151	21.01.2015	40
		1152	21.01.2015	40
		1153	21.01.2015	40
		1154	21.01.2015	40
		1155	21.01.2015	40
		1156	21.01.2015	40
11.12.2014	210	1196	27.01.2015	27
		1197	27.01.2015	27
		1198	27.01.2015	27
		1199	27.01.2015	27
		1200	28.01.2015	28
		1201	27.01.2015	27
24.12.2014	218	1244	30.01.2015	21
		1245	30.01.2015	21
		1246	30.01.2015	21
		1247	30.01.2015	21
		1248	30.01.2015	21
		1249	30.01.2015	21

Предлагаемые решения

Проблема

- Длительная пауза при запуске порошка Мо в производство
- Отсутствие значимого эффекта от операции сушки
- Наличие значительного постоянно растущего запаса штабиков перед операцией переплава в поликристалл

Коренная причина

- Ожидание результатов хим. анализа
- Увеличение влажности порошка до исходного состояния
- Необходимость работы в выходные дни
- Отсутствие установленного порядка запуска в производство, хранения и передачи штабиков

Запланированные мероприятия

- Запуск порошка одновременно на хим. анализ и в производство
- Измерение влажности порошка
- Исключение операции сушки
- Определение буферного запаса для работы в выходные дни
- Разработка и утверждение технического решения по организации запуска в производство порошка и поставок штабиков на следующий передел

- Смещение загрузки обработанных штабиков в установку зонной плавки на 1 день

- Отвлечение токаря на другие заказы
- Работа по одному переходу

- Разработка регламента и установление очередности работ токаря

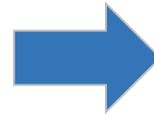
- Задержки в передаче готовых штабиков на токарную обработку

- Колебания ВПП операции контроля готовых штабиков в ОТК

- Передача функции контроля готовых штабиков из ОТК в лабораторию 172

№ шага	Наименование передела	Было, дней	Стало (План), дней	Стало (Факт), дней	За счет чего достигаем результата
1 шаг	Изготовление штабиков	4 →	3	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведён хронометраж операций засыпки и виброуплотнения, гидростатического прессования. Выявлены потери и внедрены улучшения на рабочих местах. 2. Определение необходимости проведения операции сушки: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Проведены измерения влажности порошка Мо. Выявлено, что необходимость в проведении операции сушки отсутствует. 2.2. Внесены соответствующие изменения в технологический процесс изготовления штабиков.
2 шаг	Переплав штабиков в поликристалл	9 →	2	2	<p>Обнаружены скопления готовых к переплаву штабиков в лаборатории 208 и выявлена неравномерность изготовления и поставки полуфабрикатов (штабиков) на следующий передел.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Произведён расчёт необходимого буферного запаса штабиков для равномерной загрузки участка зонной плавки, включая работу в выходные дни. 2. Разработан и утверждён регламент порядка хранения и забора штабиков из вакуумного шкафа. 3. Разработано и утверждено техническое решение по организации запуска в производство порошка и поставок штабиков на следующий передел.
ИТОГО:		13		5	
ИТОГО по ВПП:		25		17	

Порошок Мо



Сушка в течение 15 часов



Условия измерения порошка	Влажность, %
Порошок молибденовый из банки	0,12
Порошок молибденовый после сушки в суш. шкафу	0,10
После 1 часа на воздухе	0,12
После 2 часов на воздухе	0,14
После 3 часов на воздухе	0,15
После 4 часов на воздухе	0,17

Незначительное изменение влажности

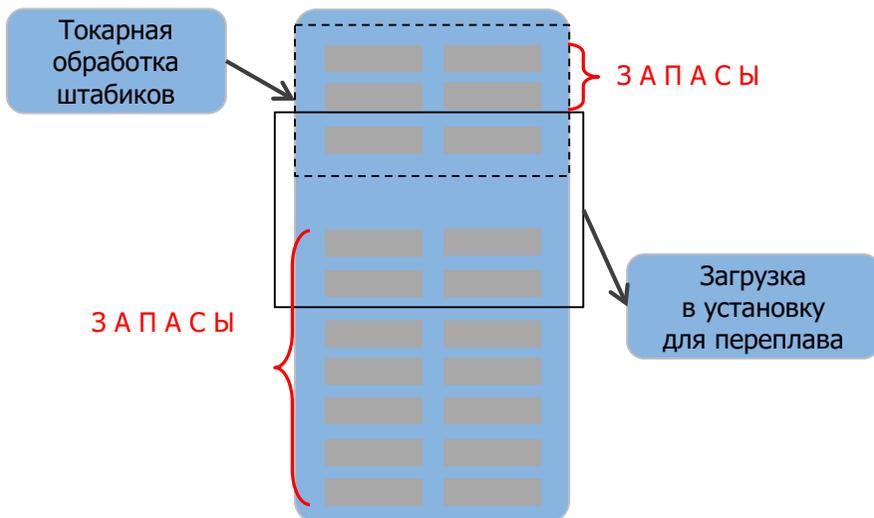
Возврат к изначальной влажности спустя 1 час хранения на воздухе

По результатам измерений, операция сушки исключена из технологического процесса изготовления штабиков

В результате исключения операции сушки, получен месячный экономический эффект в 3 033 руб. 60 коп. от экономии электроэнергии

Было

Наличие значительного постоянно растущего запаса штабиков в двух вакуумных шкафах перед операцией плавления в поликристалл вследствие необходимости работы лаборатории плавки в выходные дни, а также отсутствия установленного порядка хранения и забора штабиков из места хранения



Вакуумный шкаф со штабиками, ожидающими переплава

Стало

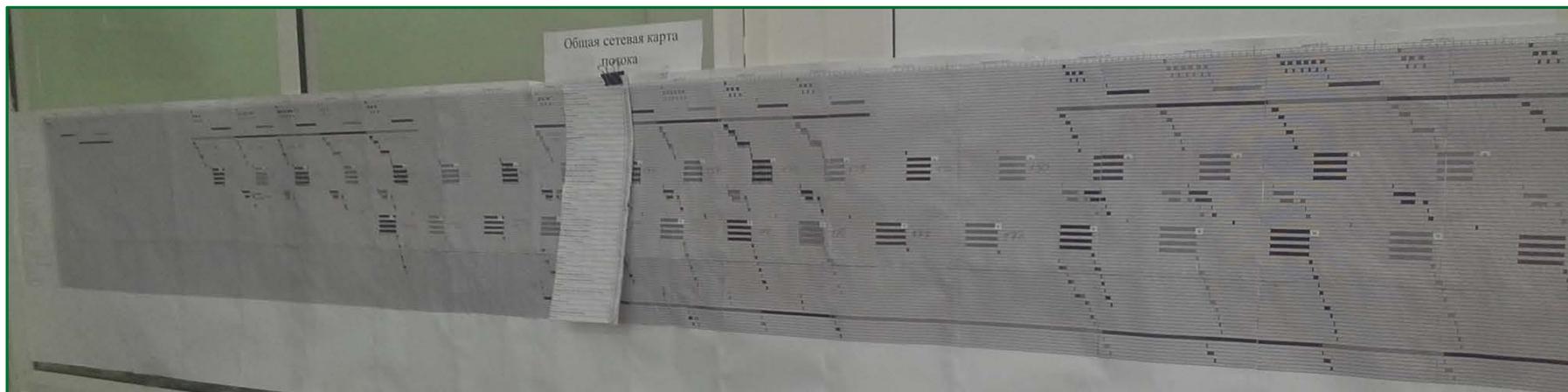
Определён необходимый буферный запас штабиков для работы в выходные дни, регламентирован порядок хранения и забора штабиков из вакуумного шкафа. Утверждено техническое решение по организации запуска в производство порошка и поставок штабиков на следующий передел.

Сокращение ВПП на 7 дней





Сформирован целевой сетевой план-график изготовления прутков Mo-Nb-Zr из расчёта выхода одной партии за 12 дней



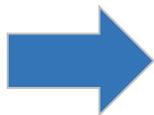
№ шага	Наименование	Было, дней	Стало (План), дней	Стало (Факт), дней	За счет чего достигаем результата
1 шаг	Химический анализ порошка Мо	3 →	0	0	<ol style="list-style-type: none"> Сбор статистических данных о результатах хим. анализа порошка Мо за предыдущие периоды работы. Анализ полученных статистических данных на предмет наличия отрицательных результатов хим. анализа. Регламентирование одновременной передачи порошка на хим. анализ и в производство.
2 шаг	Изготовление штабиков	3 →	2	2	<ol style="list-style-type: none"> На основании построенной диаграммы «спагетти», проведён анализ перемещений партии штабиков. Выявлены лишние перемещения на этапе контроля готовых штабиков. Принято решение о передачи функции финального контроля штабиков из ОТК в лабораторию 172. Организовано рабочее место для проведения контроля в зоне изготовления штабиков, обязанность проведения контроля закреплена за инженером-технологом лаборатории 172.
3 шаг	Переплав штабиков в поликристалл	2 →	1	1	<p>Выявлено пролёживание штабиков между операциями токарной обработки и переплава в поликристалл.</p> <ol style="list-style-type: none"> Проведён хронометраж выполнения операции токарной обработки штабиков. Определён порядок выполнения токарной обработки штабиков, установлена очерёдность работ, выполняемых токарем по разным заказам.
ИТОГО:		8		3	
ИТОГО по ВПП:		17		12	

Химический анализ порошка

Засыпка и виброуплотнение

Было

Запуск порошка
в производство



ОЖИДАНИЕ



3 РАБ. ДНЯ



За всё время работы
с порошком Mo не было
отрицательных результатов
анализа его хим. состава

Регламентирован запуск порошка
в производство одновременно
с передачей на хим. анализ

Стало

Запуск порошка
в производство



Химический анализ порошка



Засыпка и виброуплотнение



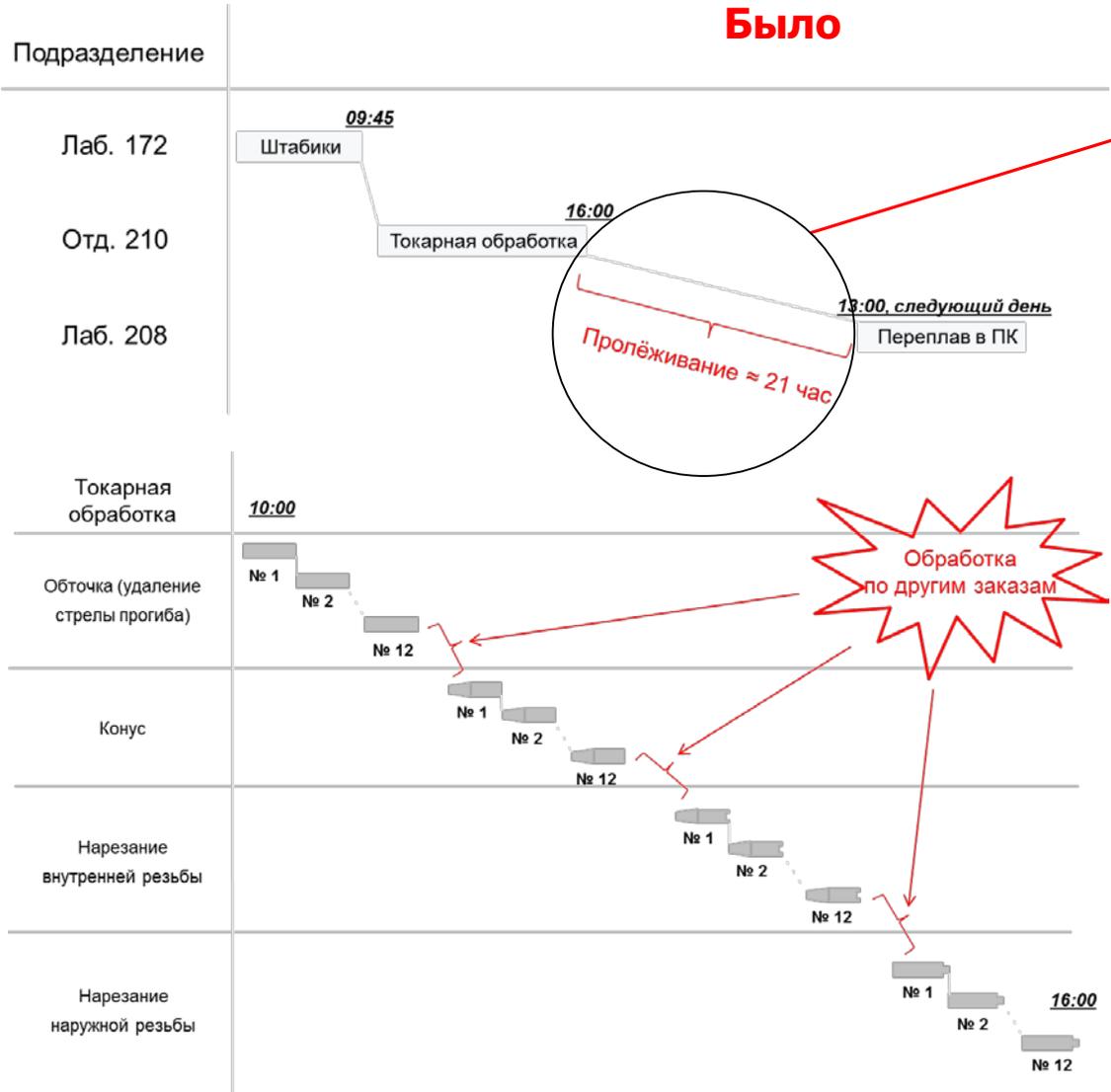
Анализ перемещения партии штабиков на контроль ОТК

Было



Стало



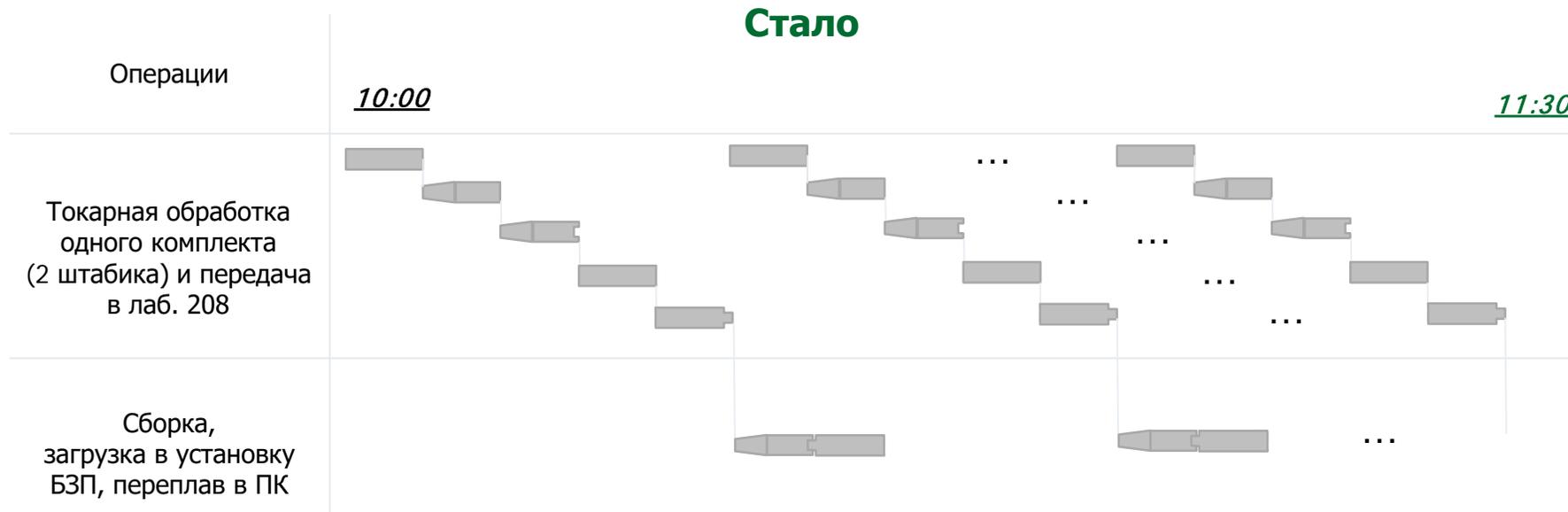


Выявлено пролёживание штабиков между операциями токарной обработки и переплава в поликристалл. Проведён анализ причин такого скопления штабиков, подготовленных для переплава.

Установлено, что организация работ на участке токарной обработки штабиков предусматривала обработку одной партии по переходам, с «вклиниванием» работ по другим заказам. Партия штабиков обрабатывалась с 10:00 до 16:00 – т.е. целую смену, и поступала на переплав на следующий день. Таким образом формировался НЗП на данном переделе.

Была применена стандартизированная работа (хронометраж), был обнаружен резерв в организации работы токаря, и предложен другой регламент работ на участке.

См. следующий слайд



10:00 – начало обработки первого штабика

11:30 – передача в лаб. 208 последнего комплекта

11:30–16:00 – обработка по другим заказам

Такая организация работ позволила:

1. Исключить пролёживание штабиков между операциями токарной обработки и переплава в поликристалл, исключить НЗП на данном переделе.
2. Передавать скомплектованные штабики в лаб. 208 сразу после окончания обработки и осуществлять их загрузку в установки БЗП в день передачи.

Сокращено ВПП переплава штабиков в поликристалл на 1 день.



Поставлена задача



В процессе реализации



Реализовано

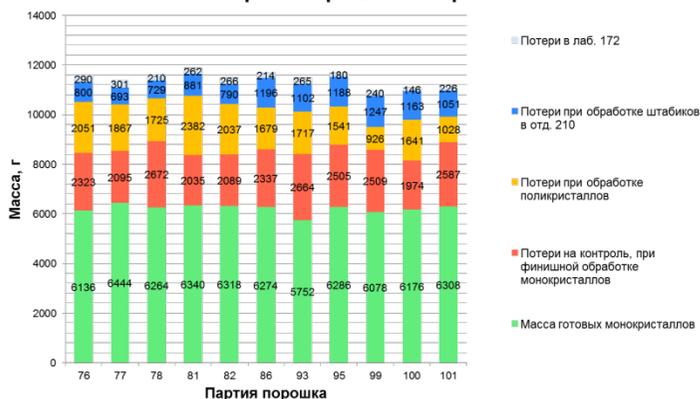


Принято руководителем

Анализ проблем



Потери материала по партиям



Предлагаемые решения

Проблема

- Потери порошка при подготовке к гидростатическому прессованию

- Большой съём материала при токарной обработке поликристаллов

- Излишняя обработка штабиков на этапе подготовки к переплаву
- Напряжённый процесс наплавки штабика на хвостовик

Коренная причина

- Несовершенство оборудования
- Человеческий фактор

- Нестабильность переплава штабиков из-за наличия закрытой пористости, неравноплотности

- Широкие границы допусков на диаметр штабика согласно КД ($\varnothing 26 \pm 6$ мм)

Запланированные мероприятия

- Изготовление поддона для сбора порошка и его размещение под вибростолом

- Проведение исследований влияния неравноплотности и закрытой пористости
- Введение дополнительного отжига штабиков при их спекании

- Уточнение требований по диаметру штабика
- Внесение изменений в КД на штабик



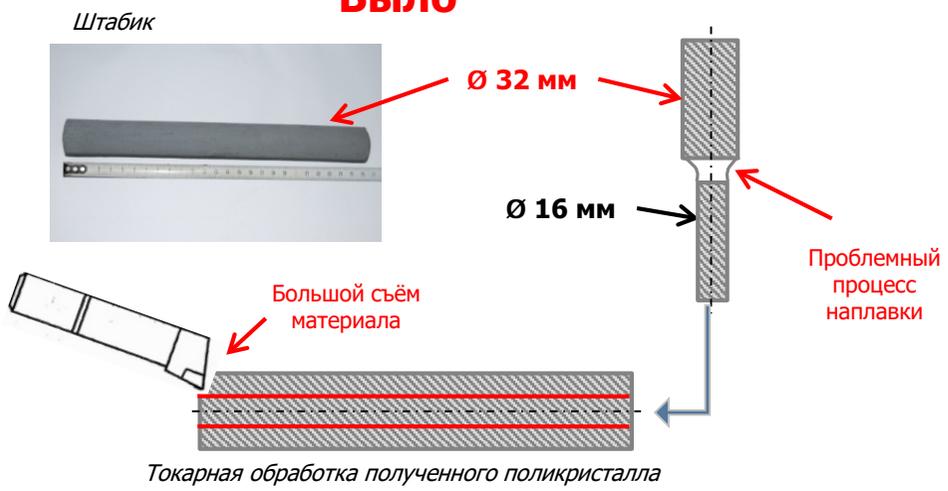
Как достигаем целевого состояния по потерям материала. Улучшение качества полуфабрикатов (штабиков) и процесса их переплава в поликристалл.



№ шага	Наименование	Было, г	Стало (План), г	Стало (Факт), г	За счет чего достигаем результата
1 шаг	Ежедневный объем запуска порошка Мо в производство	12 000 →	10 600	10 600	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведено уточнение геометрических характеристик и допусков на основные размеры штабика у заказчика – лаборатории 208. 2. Внесены изменения в КД на штабик в части сужения границ допуска на диаметр. 3. Регламентирован новый объем запуска порошка.
	Потери порошка Мо при проведении подготовки к гидростатическому прессованию (операций засыпки и виброуплотнения)	600 →	150	150	<p>Проведён анализ потерь материала, выявлены невозвратные потери при проведении операций засыпки и виброуплотнения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведена модернизация используемого вибростола – изготовлен и установлен поддон. 2. Разработан регламент возврата просыпанного в поддон порошка обратно в технологический процесс. 3. Стандартизирована операция засыпки и виброуплотнения.

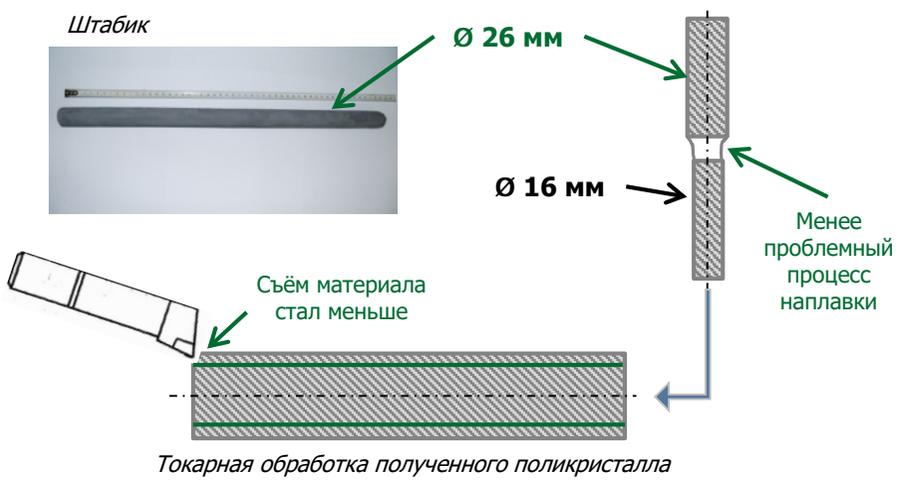
Наименование	Было	Стало	За счет чего достигаем результата
Улучшение качества штабиков и процесса их переплава в поликристалл	130 минут	105 минут	<p>Выявлено отклонение от прямолинейности готовых штабиков, а также крайняя нестабильность процесса их переплава.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проведены исследования структуры штабиков на наличие пористости и неравноплотности, выявлено наличие газовых включений в материале, введена операция дополнительного отжига штабиков при спекании. 2. Проведён эксперимент по изготовлению длинномерных штабиков и их переплава в поликристалл. Для всей партии изготовленных штабиков выявлено сокращение времени переплава одного штабика . 3. Проведено исследование зависимости отклонения от прямолинейности штабика от влажности порошка. Зависимость не обнаружена. 4. Проведено исследование зависимости отклонения от прямолинейности штабика от положения штабика в печи при его спекании. Зависимость не обнаружена. 5. Проведено исследование зависимости отклонения от прямолинейности штабика от его неравноплотности. Обнаружена зависимость, проведена корректировка технологии виброуплотнения - регламентировано обязательное изменение ориентации пресс-формы на 180° после заполнения её порошком и последующее дополнительное виброуплотнение. Сократились колебания отклонения от прямолинейности в пределах одной партии. Выявлен более стабильный переплав в поликристалл.
	от 2 до 3,8 мм	от 0,5 до 2,7 мм	

Было



Был проведён анализ потерь материала, происходящих при токарной обработке поликристалла. Выявлена зависимость съёма материала на поликристалле от диаметра полученного штабика. Дальнейший анализ затронул КД на штабик и показал, что диаметр имеет широкие границы допуска, а необходимый диаметр в рамках этого допуска определяется исходя из технологических возможностей лаборатории 172 и требований заказчика к массе готового изделия. Была уточнена возможность изготовления штабика меньшего диаметра в лаборатории 172 с учётом требований заказчика. Изготовлена соответствующая оснастка, внесены изменения в КД, сужающие границы допуска на диаметр. Проведён эксперимент по изготовлению штабика согласно новой КД.

Стало



В результате эксперимента установлено, что полученный монокристаллический пруток соответствует ТУ, а требуемый объём партии порошка сократился на 1 кг



Был проведён анализ потерь материала при выполнении операции подготовки к гидростатическому прессованию.

Выявлены и категорированы потери, фокус внимания решено перевести на самые большие потери (просыпка на пол и вибростол).



Методом мозгового штурма определён способ модернизации вибростола с целью возврата данных потерь в технологический процесс – установка металлического поддона на вибростол.

Проведены эксперименты по выполнению операции засыпки и виброуплотнения с установленным поддоном, а также измерения массы просыпавшегося на поддон порошка.

Регламентирован порядок возврата просыпавшегося порошка обратно в технологический процесс.

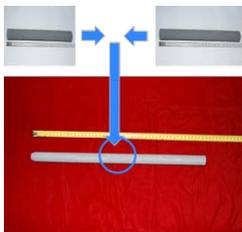


Проблематика:

1. Соединение двух штабиков – напряжённый процесс переплава из-за места стыка.
2. Закрытая пористость и неравноплотность.

Проведены исследования структуры штабиков на наличие пористости и неравноплотности, выявлено наличие газовых включений в материале, введена операция дополнительного отжига штабиков при спекании.

Проведены эксперименты по переплаву длинномерных штабиков с предварительным отжигом. Получен более стабильный переплав, сокращено ВПП переплава на 25 минут, что является предпосылкой к автоматизации процесса.



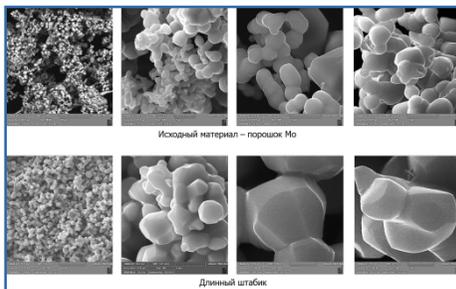
Штабик под плавление поликристалла получают из двух штабиков, собранных между собой.



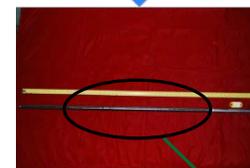
В процессе плавки в месте стыка образуется зона нестабильности, которая приводит к образованию наплывов на поверхности поликристалла и увеличению времени протекания процесса

ШТАБИКИ № 16 ПП-09		Средняя протяжка 0,3 мм									
Свойства	Результат спекания штабиков										
	8,20	20,40	40,40	60,40	80,40	100,40	120,40	140,40	160,40	180,40	
Длина, мм	4,02	4,01	4,07	4,06	4,08	4,07	4,20	4,22	4,20	4,20	
Средняя протяжка, мм	0,01	0,06	0,01	0,05	0,05	0,06	0,06	0,01	0,01	0,01	
Плотность, г/см³	4,69	3,93	3,93	3,93	3,94	3,93	3,92	3,93	3,92	3,93	
Пористость, %	41,2	40,3	40,2	40,9	40,7	40,7	40,4	40,3	40,2	40,3	
Средняя протяжка, мм	3,12	3,02	3,02	3,03	3,04	3,02	3,04	3,03	3,04	3,03	
Плотность, г/см³	5,09	5,12	5,08	5,07	5,11	5,02	5,10	5,08	5,09	5,12	
Пористость, %	11,2	11,2	11,4	11,2	11,1	11,2	11,0	11,0	11,1	11,2	

На стабильность процесса также влияет повышенное газовыделение из штабиков. Проведенные исследования штабиков показали наличие открытой пористости и отсутствие закрытой пористости.



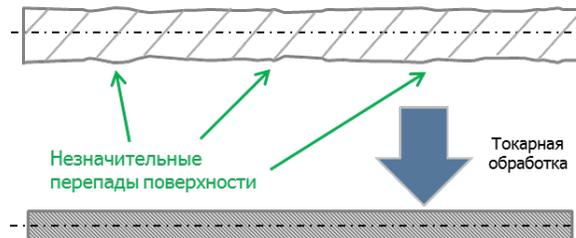
Для исключения стыка вместо двух коротких штабиков длиной 220 мм спрессован один длинный штабик 490 мм под плавление поликристалла



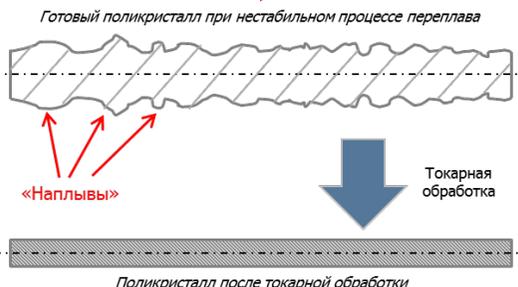
В результате проведенных экспериментов установлено, что поликристалл, полученный путем переплава длинного штабика имеет гораздо меньше наплывов.

Результат: Снижение ВПП на 25 мин для одного поликристалла.

Готовый поликристалл при предварительном отжиге штабиков



Поликристалл после токарной обработки



Поликристалл после токарной обработки

Сроки реализации проекта

Начало

03.03.2015

Окончание

30.09.2015

Эффект

1. Сокращение времени протекания процесса

Было

25 рабочих дней

Стало

12 рабочих дней

2. Сокращение объёма ежедневно запускаемой партии порошка

12 000 г

10 600 г

3. Сокращение потерь материала на этапе изготовления штабиков

600 г

150 г

Эффект

4. Месячный экономический эффект от реализации мероприятий

Фактический эффект

139 283 руб. 60 коп.

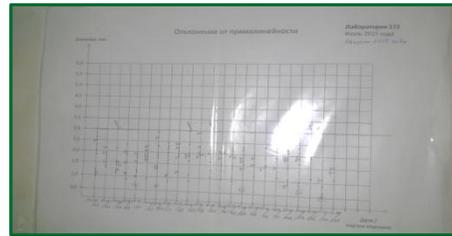
С целью определения фактических значений ВПП, потери материала на отдельных операциях, а также отслеживания динамики их изменения разработаны и внедрены графики отслеживания основных показателей

В дальнейшем, для обеспечения отслеживания ВПП = 12 дней, фиксации отклонений в ВПП и их причин, разработан и внедрён сквозной сопроводительный лист по всему потоку, запускаемый ежедневно совместно с партией порошка

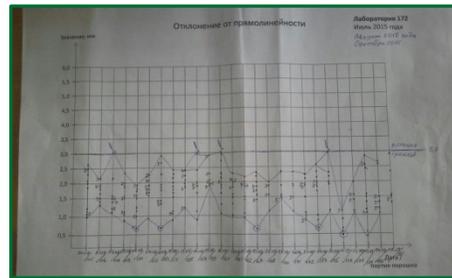
По изменению ВПП



По изменению массы и отклонения от прямолинейности



Контроль времени протекания процесса



Сопроводительный лист для 6 штабиков
говления в 172 лаборатории четверг, пятница и понедельник)

Лаборатория 172. Партия №177 Кол-во 6 шт.

№	Наименование	Дата и время начала и окончания операции		Отклонение	Причина отклонения
		План	Факт		
1	Засыпка и виброуплотнение 2 шт. (№ 1-2)	День 1 8:30-9:10	28.08.2015 8:30 - 9:10		
2	Гидростатическое прессование 2 шт. (№ 1-2)	9:10-9:30	9:10 - 9:30		
3	Засыпка и виброуплотнение 2 шт. (№ 3-4)	9:35-10:15	9:35 - 10:15		
4	Гидростатическое прессование 2 шт. (№ 3-4)	10:15-10:35	10:15 - 10:35		
5	Засыпка и виброуплотнение 2 шт. (№ 5-6)	10:40-11:20	10:40 - 11:20		
6	Гидростатическое прессование 2 шт. (№ 5-6)	11:20-11:40	11:20 - 11:40		
7	Переход	15:10-15:15	15:10 - 15:15		
8	Обезгаживание	День 1-День 2 15:15-06:00	28.08 - 29.08 15:15 - 06:00		
9	Переход	День 2 06:00-06:05	29.08 - 06:05		
10	Спекание и остывание	День 2-День 3 07:00-07:30	29.08 - 01.09 07:00 - 07:30		
11	Переход	День 3 07:30-08:30	01.09 - 8:30		

Было



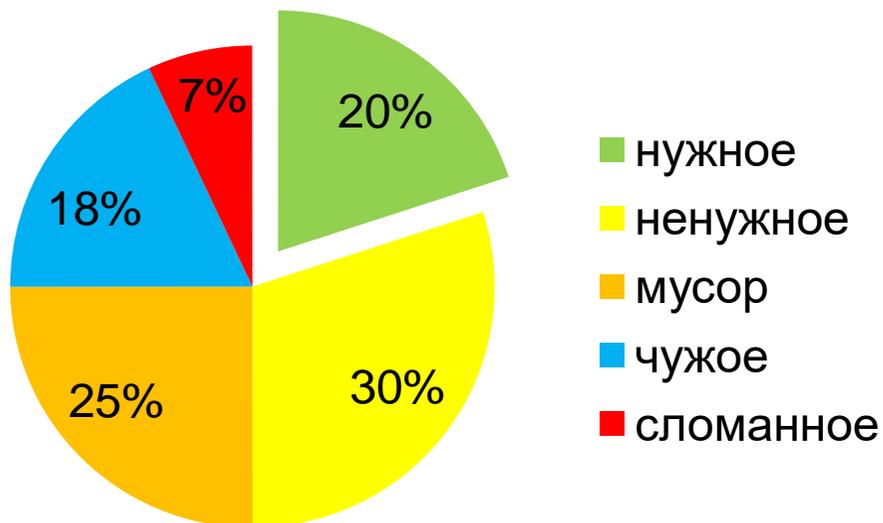
Стало



Разобраны зоны скапливания неиспользуемого материала.

Проведена уборка рабочих мест и сортировка предметов, параллельно осуществлено их распределение по категориям.

Сортировка



Определены постоянные места хранения используемых материалов и инструмента. Для удобства хранения и использования инструмента применён метод трафарета.

Было



Стало



Рабочие зоны и стеллажи хранения оснастки обозначены жёлтой сигнальной разметкой (согласно РД ПСР 004-2011).

Оснастка рационально размещена с учётом удобства и частоты использования. Применена цветовая маркировка и обозначены постоянные места хранения (применён метод теней).

Стало



Было

Стало



Было



Стало



Стеллаж приведён в рабочее состояние, место его расположения обозначено жёлтой сигнальной разметкой.

На верхней части стеллажа установлены бортики, что уменьшило вероятность просыпки порошка и падения заготовок на пол.

Стандарты организации рабочих мест в потоке



«Дни или «ЛУЧ»

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА

Рабочее место оператора

172 ном. 007

НПЦ «ИСТОК»

Внукоукая супутная шифра



Лаборатория №: _____
 Подразделение: _____
 Наименование оборудования: _____

Перечень необходимых инструментов		Карта уборки рабочего места	
№	Инструмент	Количество	По окончании работы
1	Зубная щетка	1 шт.	1. Обернуть
2			2. Смести мусор с поверхности
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

Классификация предметов

- Нужными считаются предметы, используемые постоянно или многократно в течение производственного цикла.
- Нужными срочно считаются предметы, используемые эпизодически в течение производственного цикла.
- Нужными считаются предметы, используемые эпизодически в течение производственного цикла.
- Нужными считаются предметы, не используемые в технологическом процессе.

Правила укладки личных предметов

Удлинится:

- Словарицы, повреждённые, требующие ремонта.
- С истёкшим сроком пользования.
- Посторонние тары, личные вещи, мусор.
- Неслужебное оборудование, инструменты, детали, инструменты и т.д.
- Избыточное количество нужных предметов.
- Каждый работник должен иметь возможность найти или положить на место нужные предметы в течение 30 сек.

Правила размещения инструментов, принадлежностей

- Каждый предмет имеет своё место.
- То, что часто используется, легче всего достать.
- Хранилища должны обеспечивать доступ к пыли, раздаточным, гради.
- Размещение должно быть безопасным.
- Каждый работник должен иметь возможность найти или положить на место нужные предметы в течение 30 сек.

Способы укладки нужных предметов

- Удлиняется.
- Возвращение на склад хранения по принадлежности.

Способы укладки ненужных предметов

- Списывается.





Шалский А.В.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА

Рабочее место станочника.

210

НПЦ «ИСТОК»

Станок токарно-винторезный 1К62

Лаборатория №: _____
 Подразделение: _____
 Наименование оборудования: _____

Перечень необходимых инструментов		Карта уборки рабочего места	
№	Инструмент	Количество	По окончании работы
1	Метелка	2 шт.	1. Шпатель-сметка
2	Пылесос	1 шт.	2. Обернуть
3	Пылесос	1 шт.	
4	Шпатель-сметка	1 шт.	
5	Угломер	1 шт.	
6	Микрометр	2 шт.	
7	Шпатель	1 шт.	
8	Шпатель-сметка	2 шт.	
9	Ветошь	к.т.	
10	Мелкая щётка	к.т.	
11	Мелкая щётка	к.т.	
12	Ст. шаровая	1 шт.	
13	Ст. шаровая	1 шт.	
14	Шпатель-сметка	2 шт.	

Классификация предметов

- Нужными считаются предметы, используемые постоянно или многократно в течение производственного цикла.
- Нужными срочно считаются предметы, используемые эпизодически в течение производственного цикла.
- Нужными считаются предметы, не используемые в технологическом процессе.

Правила укладки личных предметов

Удлинится:

- Словарицы, повреждённые, требующие ремонта.
- С истёкшим сроком пользования.
- Посторонние тары, личные вещи, мусор, раздаточные, гради, инструменты и т.д.
- Избыточное количество нужных предметов.
- Каждый работник должен иметь возможность найти или положить на место нужные предметы в течение 30 сек.

Правила размещения инструментов, принадлежностей

- Каждый предмет имеет своё место.
- То, что часто используется, легче всего достать.
- Хранилища должны обеспечивать доступ к пыли, раздаточным, гради.
- Размещение должно быть безопасным.
- Каждый работник должен иметь возможность найти или положить на место нужные предметы в течение 30 сек.

Способы укладки нужных предметов

- Удлиняется.
- Возвращение на склад хранения по принадлежности.

Способы укладки ненужных предметов

- Списывается.





Королев Г.В.



Кириков М.И.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА

Рабочее место станочника.

210

НПЦ «ИСТОК»

Станок конвольно-фрезерный Орша-4-31У

Лаборатория №: _____
 Подразделение: _____
 Наименование оборудования: _____

Перечень необходимых инструментов		Карта уборки рабочего места	
№	Инструмент	Количество	По окончании работы
1	Шпатель-сметка	2 шт.	1. Шпатель-сметка
2	Пылесос	1 шт.	2. Обернуть
3	Шпатель-сметка	1 шт.	
4	Сметка	1 шт.	
5	Канцелярские принадлежности	1 блок	
6	Канцелярские принадлежности	1 шт.	
7	Канцелярские принадлежности	1 шт.	
8	Канцелярские принадлежности	1 шт.	
9	Канцелярские принадлежности	1 шт.	
10	Канцелярские принадлежности	1 шт.	
11	Канцелярские принадлежности	1 шт.	
12	Канцелярские принадлежности	1 шт.	

Классификация предметов

- Нужными считаются предметы, используемые постоянно или многократно в течение производственного цикла.
- Нужными срочно считаются предметы, используемые эпизодически в течение производственного цикла.
- Нужными считаются предметы, не используемые в технологическом процессе.

Правила укладки личных предметов

Удлинится:

- Словарицы, повреждённые, требующие ремонта.
- С истёкшим сроком пользования.
- Посторонние тары, личные вещи, мусор, раздаточные, гради, инструменты и т.д.
- Избыточное количество нужных предметов.
- Каждый работник должен иметь возможность найти или положить на место нужные предметы в течение 30 сек.

Правила размещения инструментов, принадлежностей

- Каждый предмет имеет своё место.
- То, что часто используется, легче всего достать.
- Хранилища должны обеспечивать доступ к пыли, раздаточным, гради.
- Размещение должно быть безопасным.
- Каждый работник должен иметь возможность найти или положить на место нужные предметы в течение 30 сек.

Способы укладки нужных предметов

- Удлиняется.
- Возвращение на склад хранения по принадлежности.

Способы укладки ненужных предметов

- Списывается.





Чернов В.И.



Гафонов В.И.

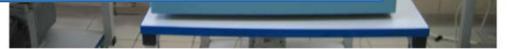
ВИЗУАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Лаборатория №:	172
Подразделение:	ИТЦ "ЧИСТОК"
Технологическая операция:	Обезгаживание
Регламентирован документом:	ВШК.1.02165.09016; ВШК.3.715111.033
Стандарт №:	СВ ТО 172:007-2015
Показатели качества процедуры:	Полный объем выполненных работ согласно данному стандарту
Время выполнения процедуры, мин:	
Состав участников, чел.:	1
Необходимый инструмент/оборудование:	Электрошкаф сушильный вакуумный ШСВ-65В/3,5 – 4 шт.; электрошкаф сушильный вакуумный ШСВ-65В И4 – 4 шт.; блок управления – 8 шт.; поддон со штабиками – 1 шт.
СИЗ и ОТ:	Перчатки резиновые, головной убор

Лаборатория 172



Загрузить на лоток электрошкафштабики из поддона предварительно открыв его дверцу



Закрыть дверцу электрошкафа



прошла и вниз



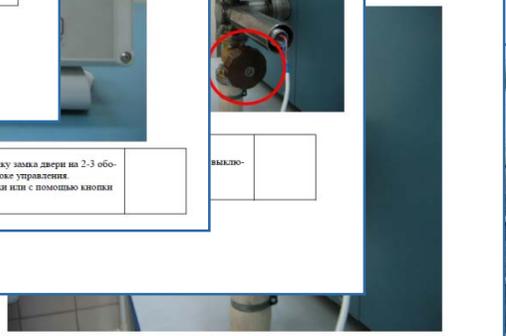
о начала насос и венти-ВПД на



По достижении необходимого значения вакуума ослабить затяжку замка двери на 2-3 оборота и включить нагрев шкафа кнопкой «Пуск» на блоке управления. Отключение нагрева электрошкафа произойдет автоматически или с помощью кнопки «Стоп».



выкло-



Напустить воздух в камеру нагрева вентилем выпуска ВПД.



Открыть дверцу и выгрузить изделия.

Визуальный стандарт выполнения операции обезгаживания штабиков

Засыпка и виброуплотнение

РОСАТОМ ИИИ НПО "АУЧ" ИСР

ВИЗУАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Лаборатория №:	172
Подразделение:	ИПЦ "ИСТОК"
Технологическая операция:	Засыпка Мо порошка в пресс-форму
Регламентарные документы:	ВШКЛ.02165.00016; ЭТ.Т.001.00152
Стандарт №:	СВТО 172/018-2015
Показатели качества процедуры:	Полный объем выполненных работ согласно данного стандарта
Время выполнения процедуры, мин:	12:30
Состав участников, чел.:	2
Необходимый инструмент/оборудование:	Латексная обложка 1 шт., пресс-форма – 1 шт., резиновые заглушки – 2 шт., пластинчатый стачивач 200 мм – 5 шт., металлический проволочный – 1 шт., весы лабораторные – 1 шт., часы с секундомером – 1 шт., форвакуумный насос – 1 шт., приборост – 1 шт. х/б шаур – 1 штука, стальная совок, ведро, рабочий журнал, вентиляция В-20
СЭЗ и ОТ:	Респиратор, берушечки из пенополиуретана, перчатки резиновые, очки защитные, наушники, головной убор, фартук из плотного материала

№ п/п	Визуальное представление	Наименование элементов	Форма и способ вложения на терминале/оборудовании, сл. мет.	Длительность, мин.сек.	Результат/показатели качества
1		Процесс выполнения работ по засыпке порошка необходимо включать вентиляцию В-20 на техническом узле	Вентиляция В-20	3:0	Контроль наличия шума работающей вентиляции
		Сторона пресс-формы, маркировать края обложки с внешней стороны пресс-формы.	Пресс-форма – 1 шт.		обложка на пресс-форме
		Резиновая заглушка – 1 шт.	0:10		наличие установленной резиновой заглушки
		Вставить пресс-форму с помощью сл. шт.	Весы – 1 шт.	0:20	Занес результат в рабочий журнал

Стр. 1-5 ... 14

Гидростатическое прессование

РОСАТОМ ИИИ НПО "АУЧ" ИСР

ВИЗУАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Лаборатория №:	172
Подразделение:	ИПЦ "ИСТОК"
Технологическая операция:	Гидростатическое прессование
Регламентарные документы:	ВШКЛ.02165.00016; ВШКЛ. 715111.013
Стандарт №:	СВТО 172/017-2015
Показатели качества процедуры:	Полный объем выполненных работ согласно данного стандарта
Время выполнения процедуры, мин:	
Состав участников, чел.:	2
Необходимый инструмент/оборудование:	Установка ШИП/СХИ05.150 – 1 шт., вакуум – 1 шт., заливочная воронка Мо пресс – 3 шт., металлический шпатель для снятия прессованного изделия из пресс – формы – 1 шт., металлические коруны для разметки пресс-формы в установке – 1шт., ведро – в достаточном количестве.Трикопировочный контейнер – 1 шт.
СЭЗ и ОТ:	Перчатки резиновые КИХС – тип 1, головной убор, фартук из плотного материала

Наименование элементов	Результат/показатели качества
Оператору установить рубильник силового шкафа.	Визуальный контроль включения шита системы управления установкой (должен загореться красный индикатор на шкафу СУ).
Оператору включить вакуум.	Визуально проверить включение вакуума и звуков ОС.
Оператору установить трехпозиционный переключатель режимов «Загрузка/Работа/разрешенный на шите СУ» в положение «Работа» и нажать зеленую кнопку «Груз».	Визуально убедиться, что рычаг переместился в рабочее по положение (отсечено в сторону загрузки) рычажок переместился в рабочее положение.
Оператору запустить программу АРМ (двойной клик по значку программы на рабочем столе) и открыть панель программы «Гидростат.апр».	Визуальный контроль выполнения на экране монитора элементов, на которой отображаются все элементы системы управления и значения всех контролируемых параметров.

Стр. 1-5 ... 15

Спекание

РОСАТОМ ИИИ НПО "АУЧ" ИСР

ВИЗУАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ

Лаборатория №:	172
Подразделение:	ИПЦ "ИСТОК"
Технологическая операция:	Спекание
Регламентарные документы:	ВШКЛ.02165.00016; ВШКЛ.715111.013
Стандарт №:	СВТО 172/019-2015
Показатели качества процедуры:	Полный объем выполненных работ согласно данного стандарта
Время выполнения процедуры, мин:	
Состав участников, чел.:	1
Необходимый инструмент/оборудование:	Электронный контроллер вакуума СВТО 1.2.523 ПЗ – 1 шт., мерный поплавок – 1шт., вакуумная проволока Ø 6,7 – 16 мм длиной 1 м, 1 шт., проволока вилл шпатель – 1 шт., вакуумметр ВИТ/ИПЦ – 1 шт., термометр ТМТ – 1 шт., секундомер
СЭЗ и ОТ:	Респиратор, перчатки резиновые, головной убор, фартук из плотного материала

№ п/п	Визуальное представление	Наименование элементов	Длительность, мин.сек.	Результат/показатели качества
		Включить вентиляцию В-20 на техническом узле	3:0	Контроль наличия шума работающей вентиляции
		Включить шит управления на шкафу управления системой прессования шит. 1		
		Открыть обратную воду, установить давление в магистраль равное 2-3,5 атм. Поворотом черного шарового крана вправо		Контроль наличия давления воды в магистрали (стрелка вправо)
		Включить формующий шит АРМ – 20 нажатием кнопки «СЛ. 1» в течение 10 сек. 2 шт. вакуум управления вакуумной установкой		

Стр. 1-5 ... 29



КАРТА АВТОНОМНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

172

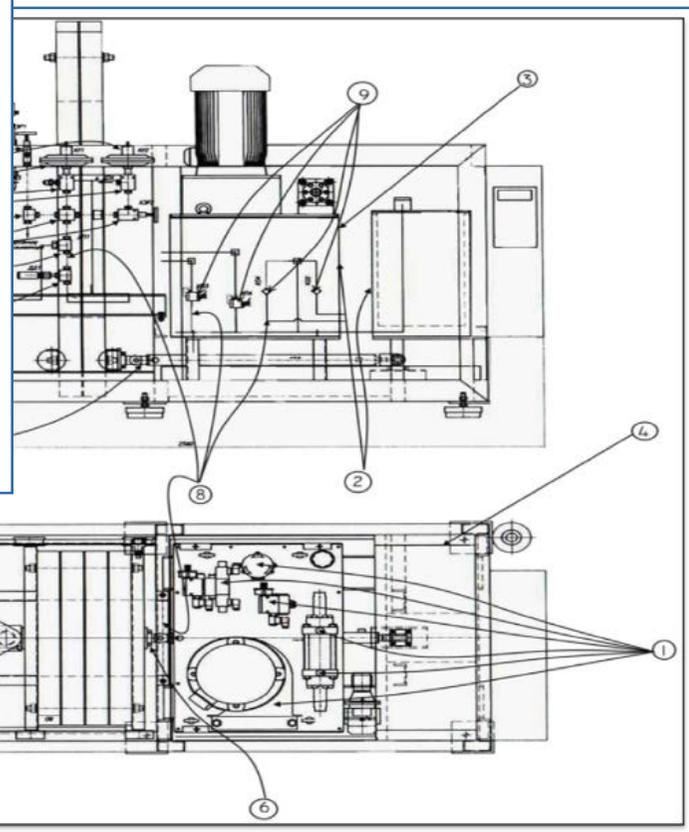
НПЦ "ИСТОК"

Установка гидростатического прессования ХИП 150Х800-150

Лаборатория №:
Подразделение:
Наименование оборудования:

Периодичность	№ проц.	Исполнитель	Наименование работ	Инструмент, расходные материалы
По факту возникновения	1,7,2	Аппаратчик опытных процессов/механик	Устранение внешних утечек рабочей жидкости.	Рожковые гаечные ключи r-ры: от 10 - 36 мм; Трубный ключ №3; Отвертка шлицевая, крестовая; Ветошь.
1 раз в 6 мес.	4		Замена масла И-20А	Шланг для слива отработанного масла; Пустая тара для масла; Канистры с И-20А Воронка; Ветошь
1 раз в 6 мес.	3		Замена масла ИГП-38	Шланг для слива отработанного масла; Пустая тара для масла; Канистры с ИГП-38; Воронка; Ветошь
По факту возникновения	5,6		Восстановление плавности перемещения штока, внешней герметичности;	Трубный ключ №3; Ветошь; Рожковые гаечные ключи r-ры: от 10 - 36 мм; Приемы-202; ИГП-38
По факту возникновения	5,6		Забойки на штоке гидроцилиндра	Рожковые гаечные ключи r-ры: от 10 - 36 мм; Ветошь; Гидроцилиндр в сборе
По факту возникновения	7		Восстановление внешней герметичности креплений и стопорений аппаратов	Рожковые гаечные ключи r-ры: от 10 - 36 мм; Трубный ключ №3; Отвертка шлицевая, крестовая; Ветошь; Клапаны высокого давления; гидроаппаратура
1 раз в квартал	9		Удаление отстоя из корпуса, промывка фильтрующих элементов или замена их новыми.	Рожковый гаечный ключ 13 мм; Ветошь; Бензин; Уайт-спирит; Компрессор с шлангом
По факту возникновения	8		Устранение течей, рывок, задиров, вмятин, трещин, скручиваний, заземлений и других недопустимых механических повреждений рукавов высокого давления	Рожковые гаечные ключи r-ры: от 10 - 36 мм; Трубный ключ №3; Отвертка шлицевая, крестовая; Ветошь; РВД
По факту возникновения	8		Устранение засоров путем частичной разборки РВД с последующей сборкой	Рожковые гаечные ключи r-ры: от 10 - 36 мм; Трубный ключ №3; Отвертка шлицевая, крестовая; Ветошь; Компрессор с шлангом
По мере расхода	4		Аппаратчик опытных процессов	Долив масла И-20А
По мере расхода	3	Аппаратчик опытных процессов	Долив масла ИГП-38	Шланг для слива отработанного масла; Пустая тара для масла; Канистры с ИГП-38; Воронка; Ветошь

Лаборатория 172



Карта автономного обслуживания
установки гидростатического
прессования