

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПРОИЗВОДСТВА СПЛОШНЫХ И ПОЛЫХ ПОКОВОК ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ПО ДЛИНЕ СЕЧЕНИЯ ИЗ СПЕЦИАЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

С.И. Закарлюкин, Е.А. Закарлюкина, Г.И. Коваль

Приведена техническая характеристика, описаны устройство и принцип работы ковочного блока радиально-ковочной машины (РКМ) SKK-14 фирмы GFM, установленной на производственных площадях научно-производственного предприятия «Метчив» (г. Челябинск). Показаны варианты оснащения РКМ высокопроизводительными средствами качественного нагрева заготовок с применением индукционных нагревателей и методической электрической печи, а также средствами механизированного транспортирования заготовок и готовых поковок.

Ключевые слова: радиально-ковочная машина SKK-14 фирмы GFM, устройство, принцип работы, технологические схемы.

С целью производства сплошных и полых сортовых профилей постоянного и переменного по длине сечения из специальных сталей путем горячей и холодной пластической деформации ООО НТПП «Метчив» (г. Челябинск) в 2012 г. ввела в эксплуатацию автоматизированный ковочный комплекс с радиально-ковочной машиной SKK-14 австрийской фирмы GFM, имеющей следующие основные технические характеристики [1].

Максимальный диаметр заготовки (геометрический), мм	150
Максимальный диаметр исходной заготовки из инструментальной стали, мм	150
Максимальный исходный размер квадрата, прямоугольника с закругленными кромками, мм	115
Минимальный диаметр исходной заготовки, мм	50
Минимальный диаметр готовой поковки, мм	30
Диаметр исходной трубы-гильзы при горячей ковке, мм	60...140
Толщина стенки трубы-гильзы при горячей ковке, мм	10...30
Диаметр готовых труб при горячей ковке, мм	45...130
Толщина стенки готовых труб при горячей ковке, мм	7...20
Максимальный внутренний диаметр готовых труб при горячей ковке, мм	100
Минимальный внутренний диаметр готовых труб при горячей ковке, мм	28
Диаметр исходной трубы-гильзы при холодной ковке, мм	40...100
Толщина стенки трубы-гильзы при холодной ковке, мм	8...20
Диаметр готовых труб при холодной ковке, мм	30...90

Минимальная толщина стенки готовых труб при холодной ковке, мм	5...7
Максимальная длина исходной заготовки при горячей ковке прутков/труб, мм	2500
Минимальная длина исходной заготовки при горячей ковке прутков/труб, мм	450
Максимальная длина откованного прутка/трубы диаметром более 50мм, мм	6000
Максимальная длина откованного прутка/трубы диаметром 30...49мм, мм	5000
Максимальное усилиековки, кН	2000
Число ходов бойков в минуту	800
Число бойков, шт.	4
Ход бойка, мм	10
Диапазон радиальной регулировки бойка, мм	90
Мощность привода ковочного блока, кВт	200
Число зажимных головок-манипуляторов, шт.	2
Скорость перемещения зажимной головки манипулятора, мм/с	5...500

В состав ковочного комплекса, поставляемого фирмой GFM, входят (рис. 1) подводный 1 и отводящий 2 рольганги, поворотные устройства 3 и 4, манипуляторы 5 и 6, ковочный блок 7, а также системы электро-, гидро-, пневмопривода, охлаждения и управления.

Ковочный блок (рис. 2–5) включает в себя замкнутую станину 1, устанавливаемую через раму 2 на фундамент, в которой смонтировано четыре ковочных узла (см. рис. 3). Каждый ковочный узел имеет в своем составе кулисный камень 4 с посаженным в нем подшипником скольжения 3 и соединенной с ним опорной подшипниковой плитой 5. На опорную подшипниковую плиту 5 опирается гайка-ползун 8 с внутренней упорной трапециевидальной резьбой. Гайка-ползун 8 установлена в двух направляющих втулках 7. На ее наруж-

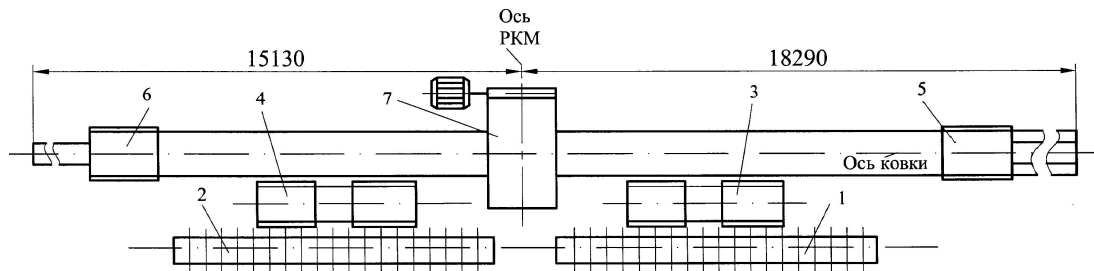


Рис. 1. Ковочный комплекс, поставляемый фирмой GFM

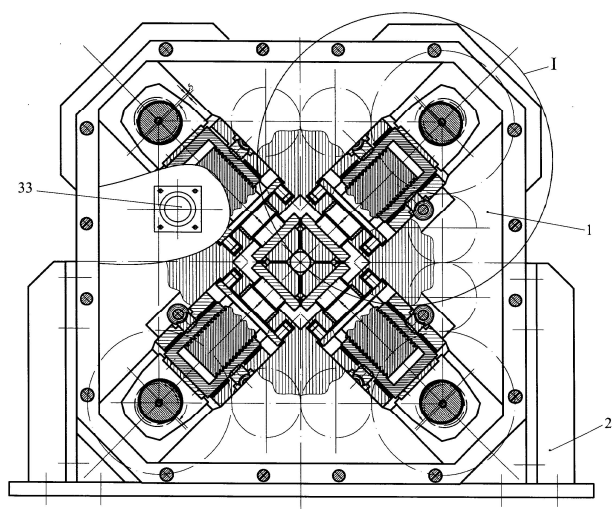


Рис. 2. Ковочный блок радиально-ковочной SKK-14, разрез по ковочным узлам

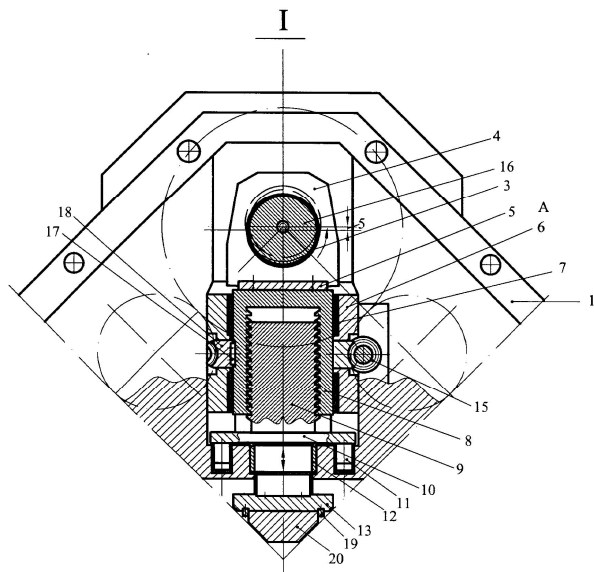


Рис. 3. Ковочный узел

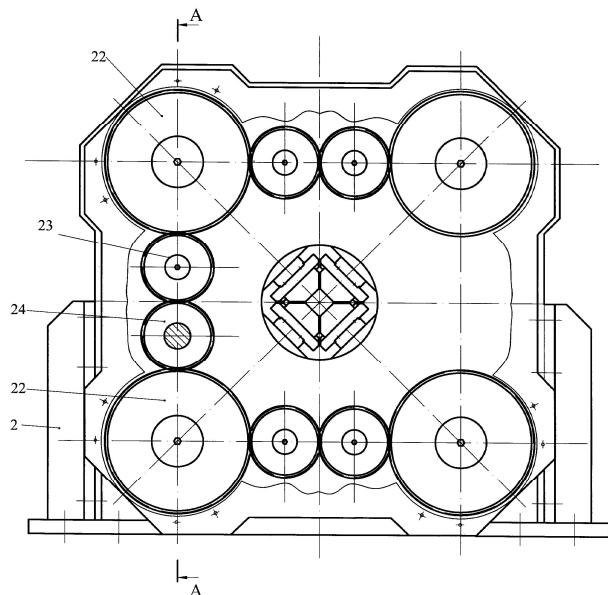


Рис. 4. Схема привода ковочных узлов

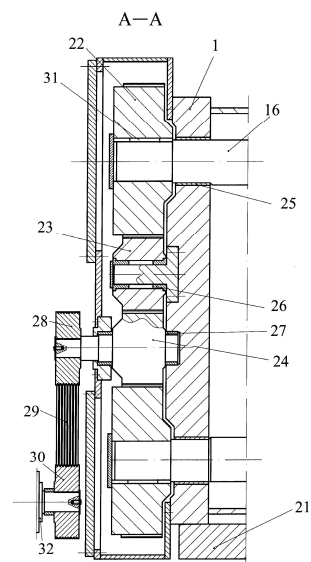


Рис. 5. Разрез по приводе ковочных узлов

ную поверхность через шпонку 17 посажено зубчатое червячное колесо 18. В зацеплении с ним находится червяк 15. Гайка-ползун 8 внутренней трапецидальной резьбой связана с винтом-ползуном 9, который фланцем 10 опирается на гидроци-

линдры 11 обратного хода. Гидроцилиндры 11 обратного хода обеспечивают отсутствие зазоров в трапецидальном резьбовом соединении гайки-ползуна 8 и винта-ползуна 9, а также между опорной подшипниковой плитой 5 и гайкой-ползуном 8.

Винт-ползун 9 имеет переднюю направляющую опорную бронзовую втулку 12. На переднем конце винта-ползуна 9 смонтирована подбойковая плита 13, к которой крепится боек 20 и направляющие планки 19 бойков.

Крепление к винту-ползуну 9 подбойковой плиты 13 (рис. 6) выполняется с помощью винтов 34. Фиксация бойков 20 к подбойковой плите 13 осуществляется фасонными крышками 35, болтами 36 и гайками 37.

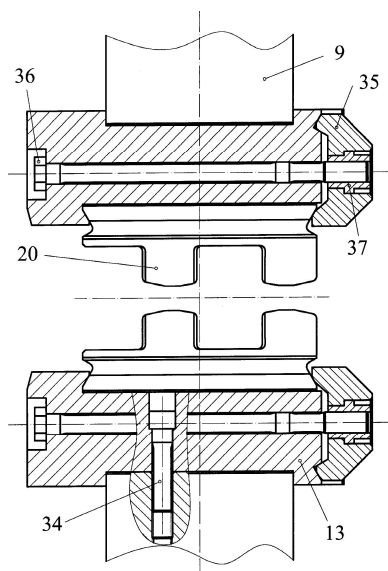


Рис. 6. Схема крепления бойков и подбоечных плит к приводным ползунам эксцентрикового механизма

Привод возвратно-поступательного перемещения ковочных узлов осуществляется от эксцентриковых валов 16 (см. рис. 3, 4), имеющих эксцентриситет равный 5 мм. Синхронизированный привод вращения эксцентриковых валов выполняется от электродвигателя 32 (см. рис. 5) через ременную передачу 28, 29, 30, промежуточные шестерни 23, 24 и зубчатые колеса 22. Зубчатые колеса 22 через зажимные элементы 31 закреплены на эксцентриковых валах 16. Все указанные шестерни через подшипники 25, 26 и 27 установлены в замкнутой станине 1, воспринимающей усилиековки.

Регулирование зазора между бойками как в паузах между обжатиями, так и в процессековки осуществляется с помощью гидромоторов 33 (см. рис. 2), которые через червячные передачи 15, 18 (см. рис. 3) и систему гайка-ползун 8 – винт-ползун 9 с упорной трапецидальной резьбой перемещают подбойковые плиты 13 с бойками 20.

Ковочный комплекс с радиально-ковочной машиной установлен в производственном цехе ООО НТПП «Метчив».

С целью максимального использования технологических возможностей радиально-ковочной машины разработаны проекты оснащения ковочного комплекса следующими участками: подачи исходных заготовок, индукционных нагревателей,

методической электрической нагревательной печи и приема готовых поковок.

На рис. 7, 8 представлены технологические схемы ковочного комплекса с различными вариантами размещения указанных участков.

Участок подачи заготовок включает приемное устройство 1, приемный рольганг 2, трайбаппарат 3. Приемное устройство 1 обеспечивает удержание пачки заготовок, подаваемой мостовым краном, и поштучную их передачу на приемный рольганг 2 с укладкой заготовок на указанный рольганг вдоль направления их перемещения к участку индукционных нагревателей.

Участок индукционных нагревателей включает устройство подачи заготовок 4, собственно индукционные нагреватели 5 и устройство извлечения заготовок 6 для передачи их на рольганг 7.

Техническая характеристика индукционных нагревателей:

Температура нагрева, °С	1000... 1250
Максимальная производительность, т/ч	1
Диаметры нагреваемых заготовок, мм	30...155

В состав оборудования участка электрической нагревательной печи входит собственно печь 18 с торцевой задачей и боковой выдачей, загрузочная решетка 19, реечный толкатель 23, реечный выталкиватель 20, заслонка окна загрузки 21, заслонки окон выгрузки 22.

Техническая характеристика электрической нагревательной печи:

Диаметр нагреваемых заготовок, мм	50...150
Длина заготовок, м	0,55...1,5
Тип печи – проходная толкательная с боковой выдачей заготовок.	
Способ отопления – электронагреватели, расположенные на своде и поде печи.	
Тип нагревателя – проволочный зигзаг из проволоки Ø6,3 мм сплава Х23Ю5Т.	
Площадь пода печи, м ²	2
Регулирование температурного режима печи – автоматическое по заданию.	
Темп выдачи заготовок – 15 мин для заготовок Ø150 мм, 3 мин для заготовок Ø50 мм.	
Число зон регулирования	2
Температура нагрева заготовок, °С	до 1250
Максимальная температура нагревателей, °С	1350

Технологический процесс с применением разработанных вариантов размещения оборудования ковочного комплекса осуществляется следующим образом.

Согласно рис. 7 в зависимости от размеров исходных заготовок, марки их материала нагрев производится в электрической нагревательной печи или в индукционных нагревателях.

В первом случае заготовки подаются пачками на загрузочную решетку 19 с помощью мостового

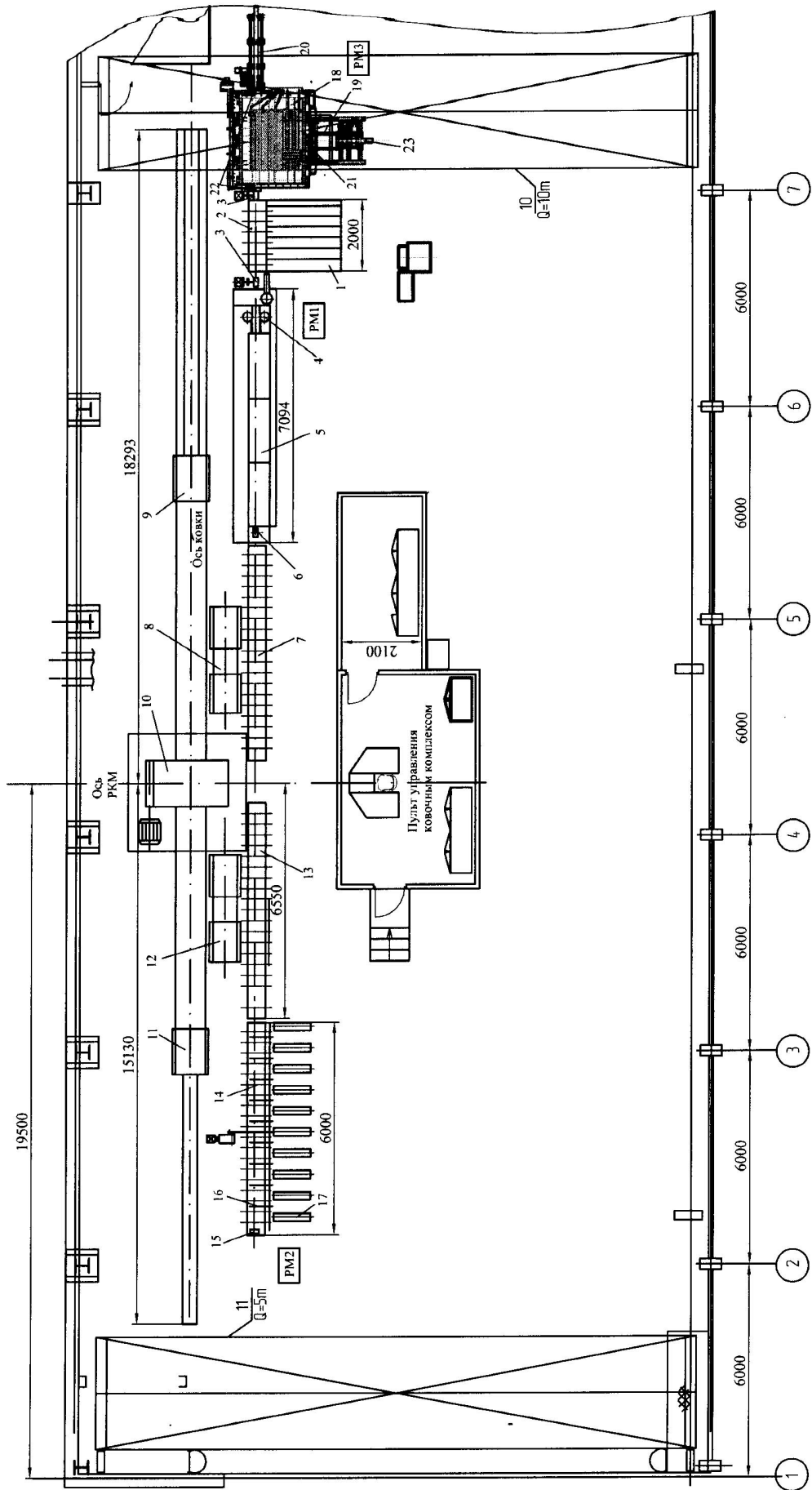


Рис. 7. План размещения оборудования ковочного комплекса (вариант 1)

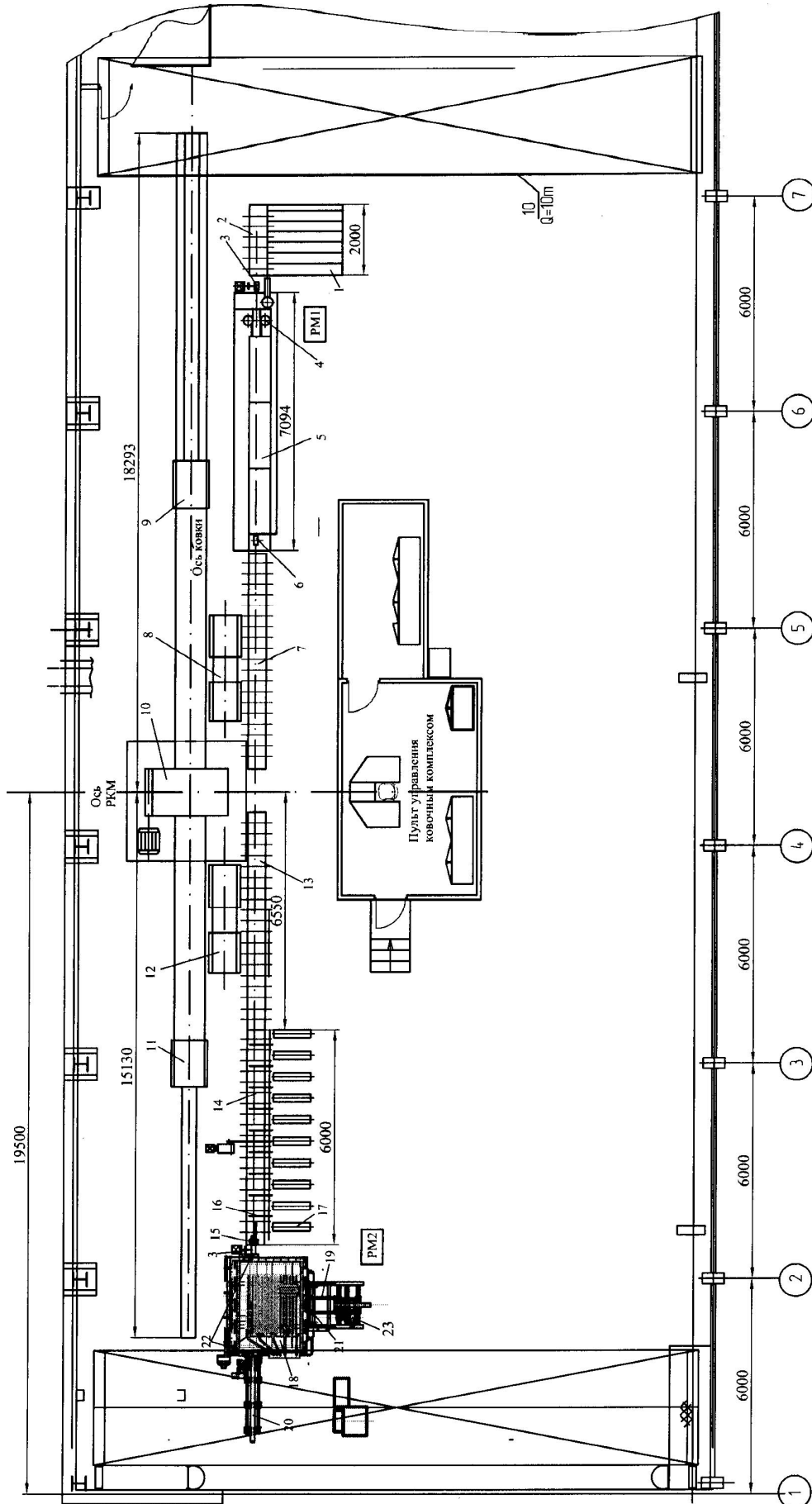


Рис. 8. План размещения оборудования ковочного комплекса (вариант 2)

крана и раскладываются на ней вручную. После подъема заслонки 21 заготовки перемещаются речным толкателем 23 в нагревательную печь 18. Выдача нагретых заготовок из печи осуществляется поштучно выталкивателем 20 при открытии заслонки 22. Далее заготовки приемным рольгангом 2, трайбаппаратом 3 транспортируются к рольгангу 7. При этом индукционные нагреватели 5 демонтируются и на их место устанавливается специальный съемный приводной рольганг (на рисунке не показано).

В дальнейшем технологический процесс обеспечивается последовательно оборудованием поставки фирмы GFM: рольгангом 7, поворотным устройством 8, манипулятором 9, ковочным блоком 10, манипулятором 11, поворотным устройством 12 и рольгангом 13.

Готовая поковка рольгангом 13 передается на участок приема заготовок с транспортным рольгангом 14, стационарным упором 15, сбрасывателем 16 и карманами 17. Уборка заготовок из карманов 17 осуществляется с помощью мостового крана.

Во втором случае при применении для нагрева заготовок индукционных нагревателей 5 заготовки со склада с помощью мостового крана пачками поступают к приемному устройству 1, откуда поштучно передаются на приемный рольганг 2. Приемным рольгангом 2 заготовки транспортируются через ролики трайбаппарата 3 к устройству подачи заготовок 4. Роликами трайбаппарата 3 заготовка зажимается и принудительно задается между роликами устройства подачи заготовок 4. Дальнейший режим перемещения и нагрева заготовки обеспечивают механизмы индукционного нагревательного комплекса 4, 5, 6. Подача следующей заготовки с приемного устройства 1 на приемный рольганг 2 осуществляется после задачи заднего конца предыдущей заготовки в индукционные нагреватели 5.

После нагрева заготовки устройством извлечения заготовок 6 передаются на рольганг 7. Далее технологический процесс аналогичен описанному выше.

Согласно рис. 8 участок индукционных нагревателей и участок электрической нагревательной печи размещены с разных сторон технологической линии.

В этом случае при применении для нагрева заготовок индукционных нагревателей осуществление технологического процесса аналогично варианту, показанному на рис. 7.

При применении для нагрева заготовок электрической нагревательной печи технологический процесс загрузки и выгрузки заготовок из печи аналогичен описанному выше согласно рис. 7. Только транспортировка горячих заготовок к ковочному блоку осуществляется последовательно рольгангами 14 и 13 при подаче заготовок на линиюковки поворотным устройством 12 и выдаче готовых поковок поворотным устройством 8 на рольганг 7. Транспортировка готовых поковок к карманам 17 производится последовательно рольгангами 7, 13 и 14. При такой технологической схеме из-за пересечения грузопотоков следует строго увязывать время выдачи заготовки из методической электрической нагревательной печи 18 и транспортировки готовых поковок к карманам 17.

Применение радиально-ковочной машины SKK-14 фирмы GFM при оснащении ее высокопроизводительными средствами качественного нагрева и механизмами для выполнения вспомогательных операций позволит организовать современное производство машиностроительных заготовок из специальных сплавов черных и цветных металлов.

Литература

1. Тремел, В. Ковочная машина SKK-14 / В. Тремел. – Штайр: GFM GmbH, 2010. – 36 с.

Закарлюкин Сергей Иванович, генеральный директор, ООО НПП «Метчив» (г. Челябинск); metchiv@mail.ru.

Закарлюкина Елена Анатольевна, технический директор, ООО НПП «Метчив» (г. Челябинск); metchiv@mail.ru.

Коваль Григорий Иванович, д-р техн. наук, профессор кафедры машин и технологий обработки материалов давлением, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск); koval.gi@mail.ru.

Поступила в редакцию 14 февраля 2014 г.

TECHNOLOGICAL COMPLEX FOR THE PRODUCTION OF SOLID AND HOLLOW FORGINGS BEING DIRECT AND ALTERNATING ALONG THE CROSS SECTION LENGTH OF SPECIAL METALS AND ALLOYS

S.I. Zakarlyukin, *Metchiv company, Chelyabinsk, Russian Federation,*
metchiv@mail.ru,

E.A. Zakarlyukina, *Metchiv company, Chelyabinsk, Russian Federation,*
metchiv@mail.ru,

G.I. Koval', *South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation,*
koval.gi@mail.ru

The article describes technical characteristics, mechanism and operation of the forging unit of a radial forging machine (RCM) SKK-14 of the GFM firm installed at the scientific-production enterprise "Metchiv" (Chelyabinsk). Equipment RCM variants of high-quality billet heating using induction heaters and a methodical electric oven as well as mechanized means of billets and finished forgings transportation are shown.

Keywords: radial forging machine SKK-14 of the GFM firm, device, operating principles, technological schemes.

References

1. Tremel W. *SKK-14 Forging Machine*. Steyr, GFM GmbH, 2010. 36 p.

Received 14 February 2014