

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
НА ТЕМУ:**

**Проектирование технологического
процесса изготовления детали класса
рычагов в условиях крупносерийного или
массового производства на конкретном
машиностроительном или
приборостроительном предприятии (на
примере АО «ТВСЗ»)**

Выполнила: Севастьянова М.

Актуальность

Отрасль вагоностроения в России объединяет около 30 вагоностроительных и вагоноремонтных предприятий. В настоящее время производственные мощности по выпуску грузовых вагонов в различных субъектах Российской Федерации оцениваются на уровне 84,5 тыс. вагонов.

Высокая значимость модернизации отрасли вагоностроения для экономики государства, в частности, для полноценного функционирования железнодорожного сектора, обусловила необходимость поиска усовершенствованных возможностей проектирования технологического процесса изготовления детали класса рычагов в условиях крупносерийного вагоностроительного предприятия.

Цель, объект, предмет исследования

Цель исследования – проектирование технологического процесса изготовления детали класса «Рычаг» в условиях крупносерийного производства на машиностроительном предприятии.

Объект исследования – литейный участок акционерного общества «Тихвинский вагоностроительный завод» (АО «ТВСЗ»), города Тихвин Ленинградской области, специализирующийся на отливке деталей класса «Рычаг».

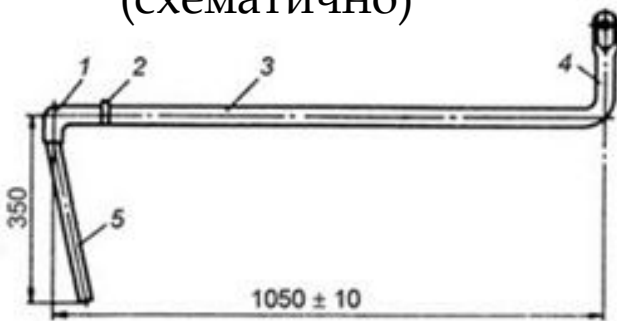
Предмет исследования – совершенствование технологического процесса литья детали класса «Рычаг» в условиях крупносерийного производства вагоностроительного предприятия.

Задачи исследования

1. Провести анализ исходных данных (описание назначения и конструкции детали, описание материала детали и его свойств, определения организационно-экономических характеристик производства, качественный и количественный анализ технологичности детали);
2. Спроектировать технологический процесс изготовления детали класса рычагов (рычаг расцепного привода грузового вагона) в условиях крупносерийного производства грузовых вагонов АО «Тихвинский вагоностроительный завод»;
3. Предложить средства технологического оснащения для выполнения операций технологического процесса;
4. Оценить наиболее эффективный вариант технологического процесса изготовления рычага расцепного привода грузового вагона на основе экономического расчета.

Рычаг расцепного привода

Рычаг расцепного привода
(схематично)



1. расцепной рычаг
2. ограничитель
3. стержень
4. малое плечо
5. рукоятка

Рычаг расцепной (рычаг расцепного привода) устанавливается на торце грузового (пассажирского) вагона и служит для расцепки автосцепного устройства СА-3

Рычаг расцепного привода
расцепки автосцепного
устройства СА-3



Основные характеристики рычага
расцепного привода

Параметр	Характеристика
Размер: Д*Ш*В, мм	1050*215*35
Вес, кг	8,71
Объем м ³	0,0007
Материал изготовления	Сталь Ст5сп
Нормирование	Межгосударственный стандарт ГОСТ 380-2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки».

Описание материала детали и его свойств (сталь

Ст5сп)

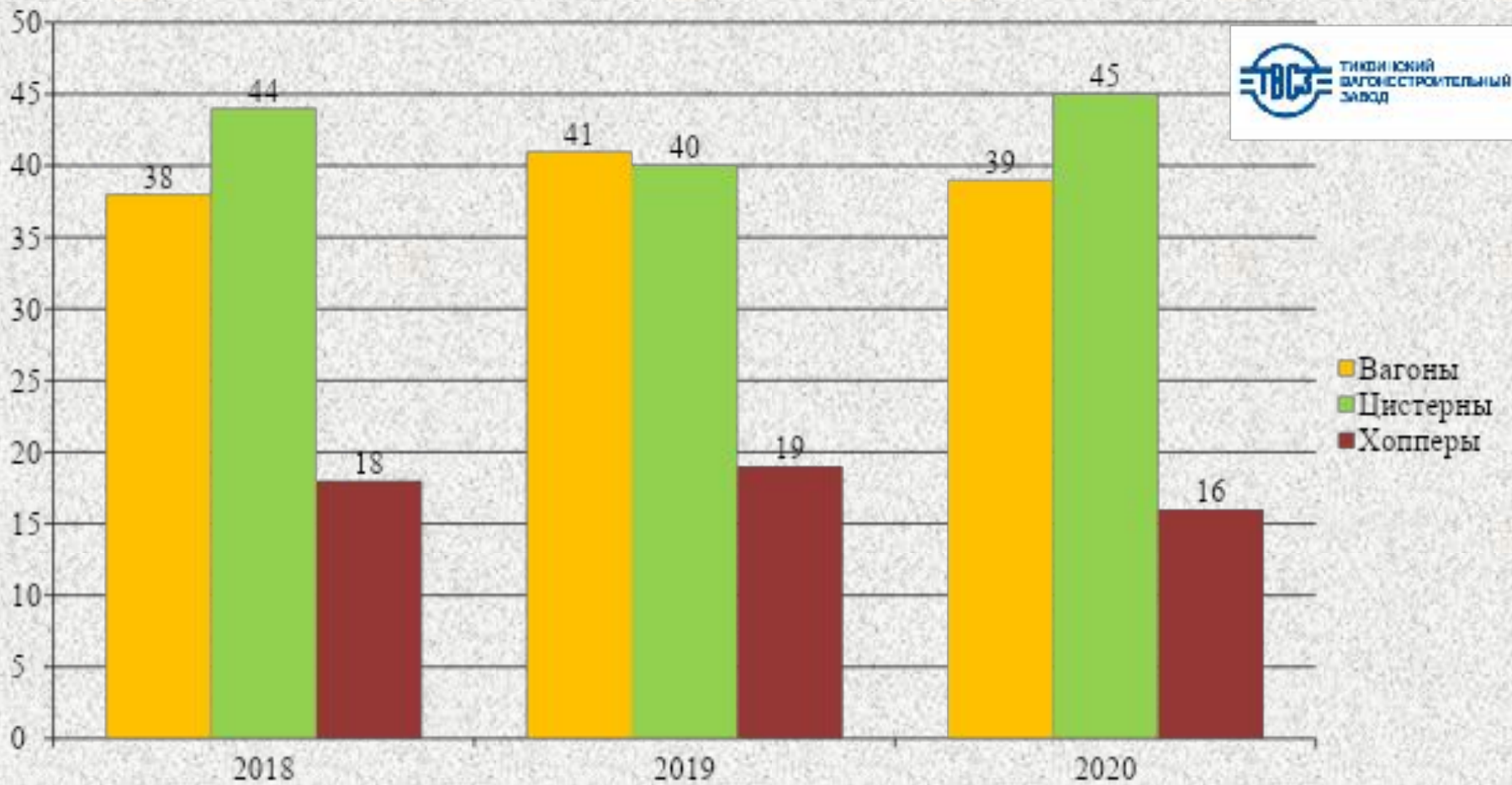
Химический состав стали Ст5сп,

%		Химический элемент	
С - углерод		Mn - марганец	Si - кремний
Объем, %			
0,28-0,37		0,50-0,80	0,15-0,30

Технологические свойства стали Ст5сп, используемой для изготовления рычага расцепного привода

Критерий	Характеристика
Ковка	Температура ковки, °С: начала 1260, конца 750. Сечения до 800 мм охлаждаются на воздухе.
Свариваемость	Ограниченно свариваемая. Способы сварки: ручная дуговая сварка, автоматическая дуговая сварка, электрошлаковая сварка. Рекомендуется подогрев и последующая термообработка. Контактная сварка без ограничений.
Обрабатываемость резанием	В горячекатаном состоянии при HB 158 и $\sigma_B = 640$ МПа: K_v твердый сплав = 1,2 K_v быстрорежущая сталь = 1,2
Флокеночувствительность	Не чувствительна
Склонность к отпускной хрупкости	Не склонна
Температура критических точек, градусы	$A_{c1} - 730$, $A_{c3} - 825$, $A_{r1} - 690$, $A_{r3} - 815$

Динамика потребления основных и вспомогательных видов продукции ТВСЗ, по состоянию за 2018-2020 годы, %



Количественный анализ технологичности изготовления рычага расцепного привода по годам, %

Показатель	Годы			Изменение 2020 года в процентах (в %) к:	
	2018	2019	2020	2018	2019
Зазубрины	23,4	24,5	25,6	109,4	104,5
Трещины	21,0	15,4	10,9	51,9	70,8
Несоблюдение нормативных параметров детали в части рукоятки	21,1	23,4	25,7	121,8	109,8
Несоблюдение нормативных параметров детали в части стержня	34,5	36,7	37,8	109,6	102,9
Итого	100,0	100,0	100,0	-	-

Проектирование исходной заготовки для детали «Рычаг расцепного привода» для автосцепки СА-3

Параметр	Характеристика
Размер: Д*Ш*В, мм	1060*215*30
Вес, кг	10,0
Объем м ³	0,0009
Материал изготовления	Сталь Ст5сп
Нормирование	Межгосударственный стандарт ГОСТ 380-2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки».

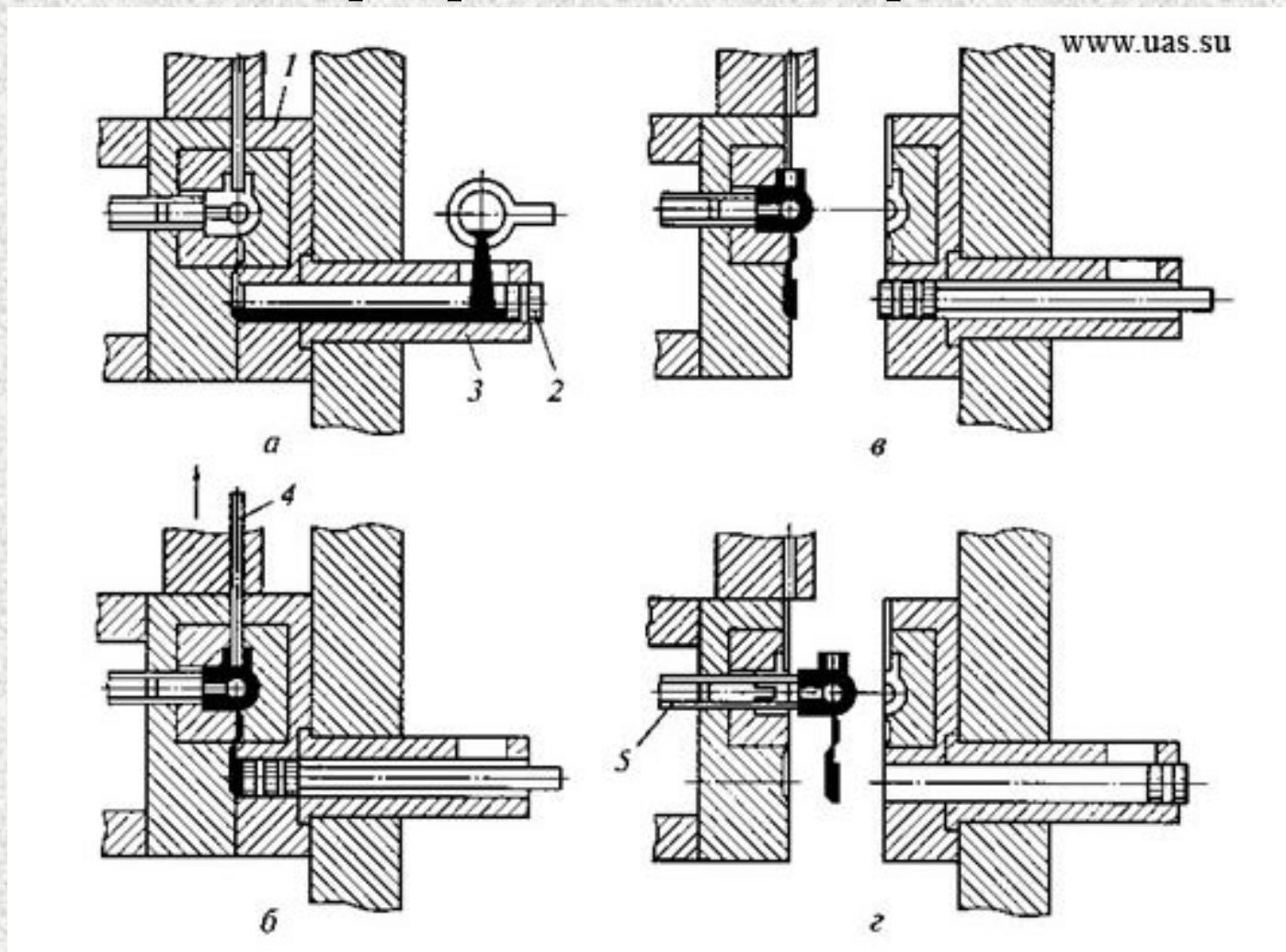
Маршрут технологических операций механической обработки детали «Рычаг расцепного привода» на основе процессов обработки деталей класса «Рычаг», используемых в АО «ТВСЗ»



Недостатками литья детали «Рычаг расцепного привода» в песчаные формы являются следующие:

- использование больших производственных площадей;
- сложность, а иногда и невозможность изготовления мелких и тонкостенных отливок;
- сложность изготовления отливок с высокими требованиями по точности:

Схема технологического процесса литья под давлением на машине с холодной камерой прессования: а – подача расплава в камеру прессования; б – запрессовка; в – раскрытие пресс-формы; г – выталкивание отливки; 1 – пресс-форма; 2 – пресс-поршень; 3 – камера прессования; 4 – стержень; 5 – толкатель



Технические характеристики машины с холодной камерой прессования Z145WA

Наименование	Характеристика
Модель	Z145WA
Вид оборудования	
Размеры, мм	500*450*200
Размеры рабочего стола	600*550
Грузоподъемность, кг	300
Усилие прессования, кг	5500

Экономические показатели функционирования АО «ТВСЗ» при использовании изготовления детали «Рычаг расцепного привода» методом литья в песчаные формы

№ п./п.	Показатель	Год			Изменение в процентах (в %) 2020 года к:	
		2018	2019	2020	2018	2019
1	Выручка	13092,2	12097,6	12033,4	91,9	99,5
2	Себестоимость	10239,8	10485,7	10986,7	107,3	104,8
3	Чистая прибыль = 1 - 2	2852,4	1611,9	1046,7	36,7	64,9
4	Рентабельность реализуемой продукции = $3 / 1 * 100\%$	21,8	13,3	8,7	39,9	65,4

Расчет экономической эффективности метода литья под давлением на машине с холодной камерой

№ п./п.	Показатель	Год			Изменение в процентах (в %) 2020 года к:	
		2018	2019	2020	2018	2019
1	Выручка	13092,2	12097,6	12033,4	91,9	99,5
2	Себестоимость при методе литья в песчаные формы	10239,8	10485,7	10986,7	107,3	104,8
3	Сокращение себестоимости = 2 - (2 * 15%) (экономия денежных ресурсов)	1535,9	1572,8	1648,0	107,3	104,8
4	Себестоимость при методе литья под давлением на машине с холодной камерой	8703,9	8912,9	9338,7	107,3	104,8
5	Чистая прибыль = 1 - 4	4388,3	3184,7	2694,7	61,4	84,6
6	Рентабельность реализуемой продукции =	33,6	26,3	22,4	66,7	85,2

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!