

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫТЯЖКИ НИЗКИХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КОРОБОК ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОЙ СТАЛИ ПО СХЕМЕ «ОВАЛ-ПРЯМОУГОЛЬНИК»

МАЛЫШЕВ А.Н.

К.Т.Н., ДОЦЕНТ, КАФЕДРА МК-1 "МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"

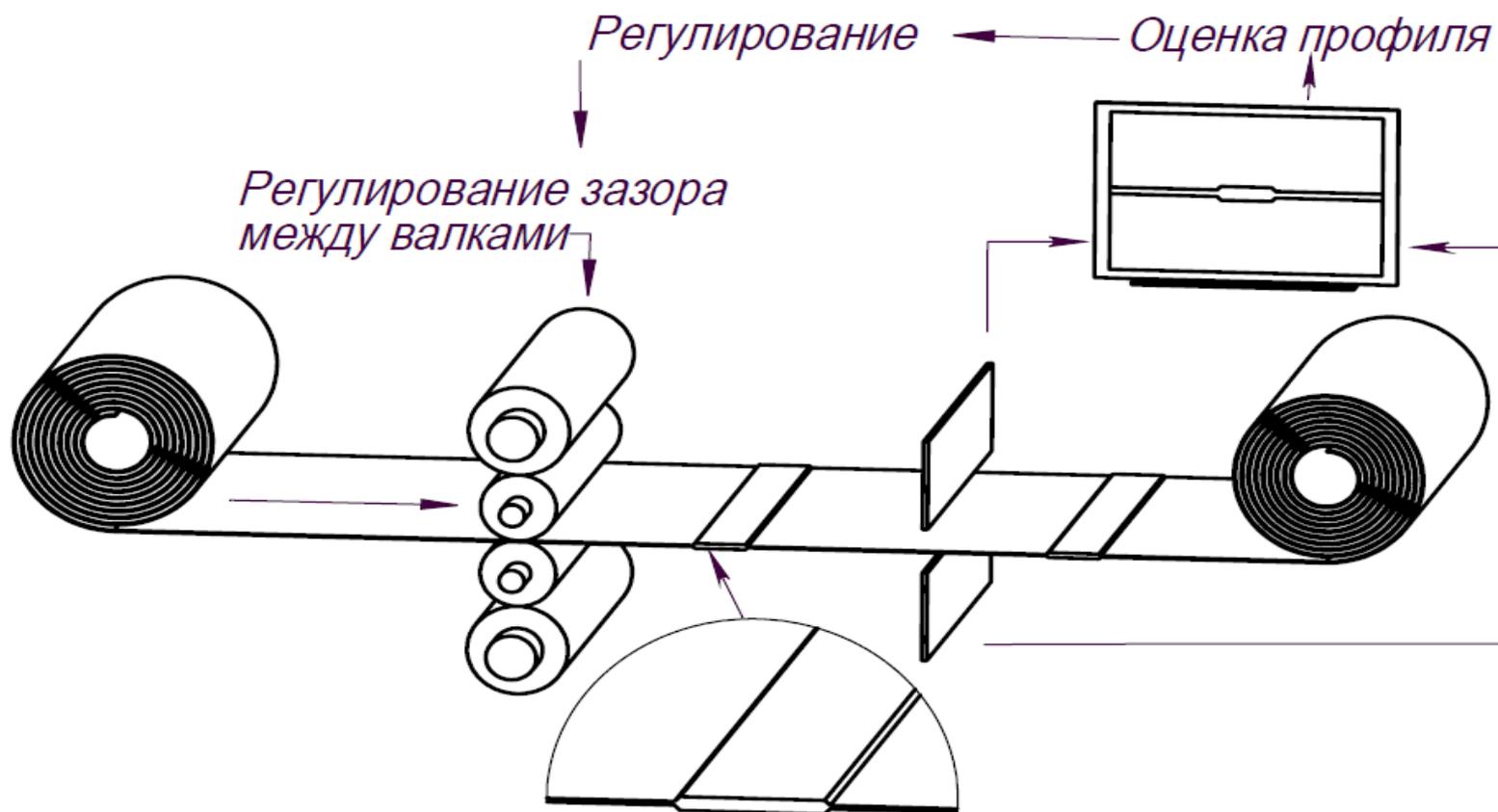
КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

Г. КАЛУГА, УЛ. ГАГАРИНА, Д.3, АУД.216

+7-910-914-08-34

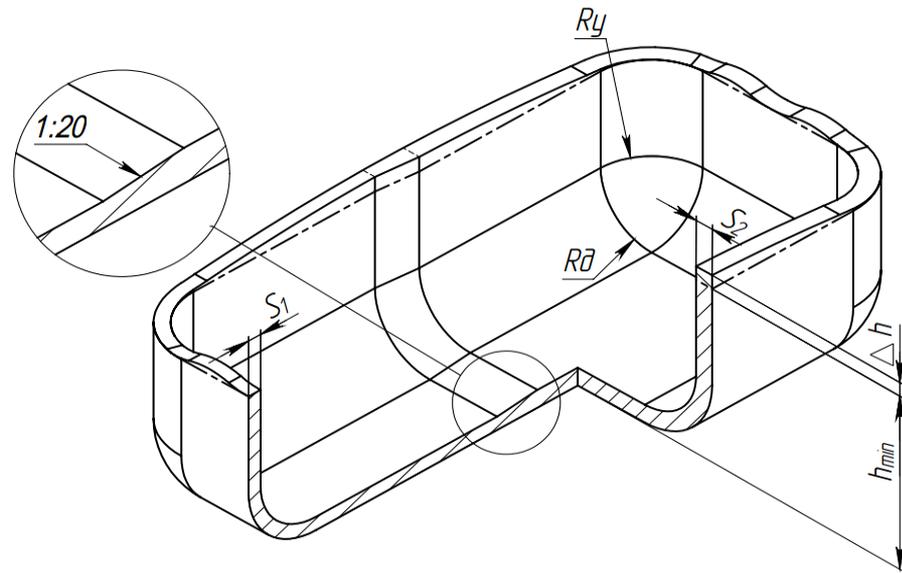
АВТОМОБИЛЬНЫЕ КОНЦЕРНЫ, ТАКИЕ КАК **VOLVO, RENAULT-NISSAN-MITSUBISHI, GM, BMW, VAG, MERCEDES-BENZ GROUP AG, TOYOTA, HONDA, MAZDA, GM DAT, HYUNDAI, GWM, АВТОВАЗ** И ДРУГИЕ ВНЕДРЯЮТ В ДИЗАЙН КУЗОВА СОВРЕМЕННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ШТАМПОВАННЫЕ ДЕТАЛИ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ИЗ ИСХОДНЫХ ЛИСТОВЫХ КАТАННЫХ ЗАГОТОВОК ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ, С ЦЕЛЮ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ИЗДЕЛИЙ, СНИЖЕНИЯ ИХ МАССЫ И СТОИМОСТИ В ЦЕЛОМ.

СХЕМА ПРОКАТКИ ПРОФИЛИРОВАННОЙ ПОЛОСЫ



ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ:

ПРОВЕДЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА НЕРОВНОСТИ КОНТУРА КРОМКИ ОТКРЫТОГО ТОРЦА ПРЯМОУГОЛЬНЫХ КОРОБОК («ПОГРЕШНОСТЬ ВЫСОТНЫХ РАЗМЕРОВ КОНТУРА КОРОБОК»), ВЫТЯНУТЫХ ЗА ОДИН ПЕРЕХОД ИЗ ЛИСТОВЫХ ПЛОСКИХ И ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ ЗАГОТОВОК ИЗ ПРОКАТА ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗ СВЕРХНИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ НХ260УД



- h_{max} , h_{min} и $h_{ср}$ – соответственно максимальная, минимальная и средняя высота вытянутой коробки
- Δh - погрешность высотных размеров контура коробки (высота «фестона»)
- толщина материала:
 $S_1 = 1,9$ мм; $S_2 = 2,4$ мм;
- радиус углового закругления: $R_y = 10$ мм
- радиус донного закругления: $R_{\partial} = 10$ мм

ЭСКИЗ КОНЕЧНОЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ КОРОБКИ, ИЗГОТОВЛЕННОЙ «ВЫТЯЖКОЙ» ИЗ ЛИСТОВОЙ ИСХОДНОЙ ЗАГОТОВКИ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ 2022»**

(ICMSSTE 2022)

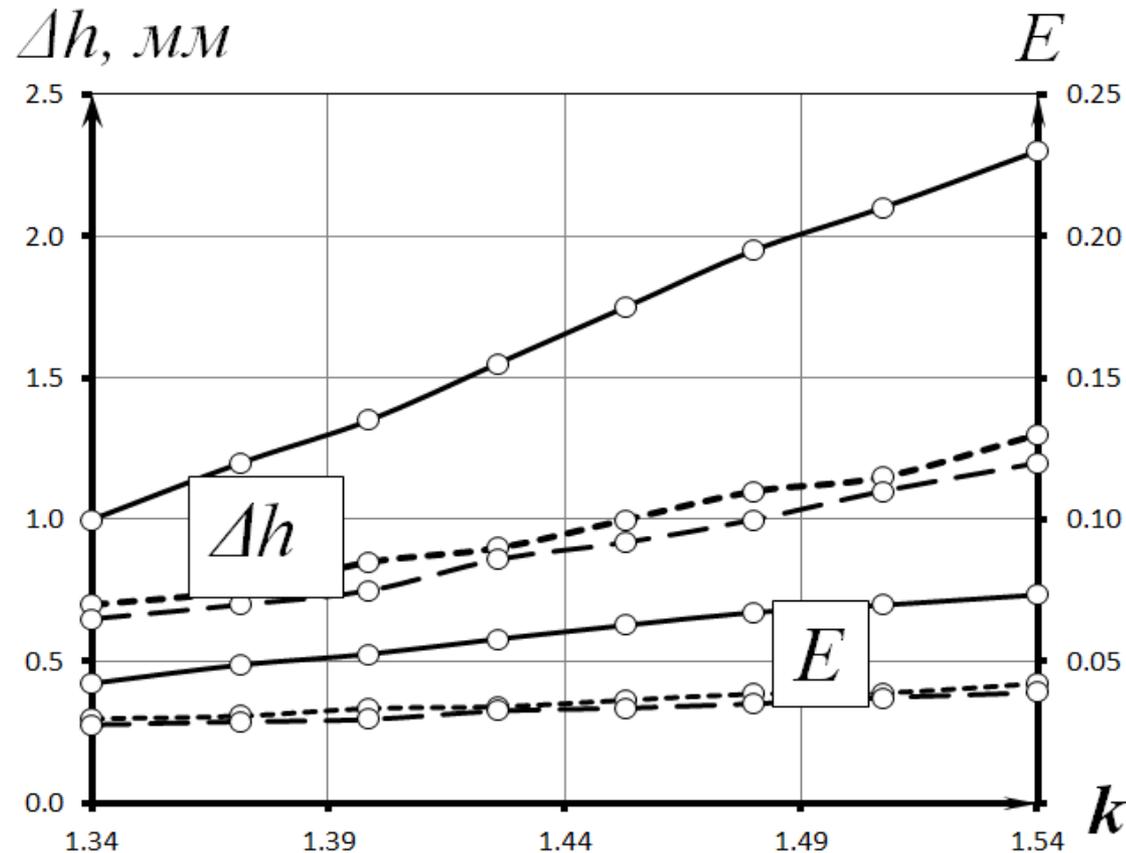
Коэффициент фестонообразования E рассчитывается по следующей формуле:

$$E = (h_{min} - h_{max}) / h_{cp} = \Delta h / h_{cp}$$

**Экспериментально полученные значения исследуемых параметров при
вытяжке прямоугольных коробок из плоских и переменной толщины
листовых заготовок**

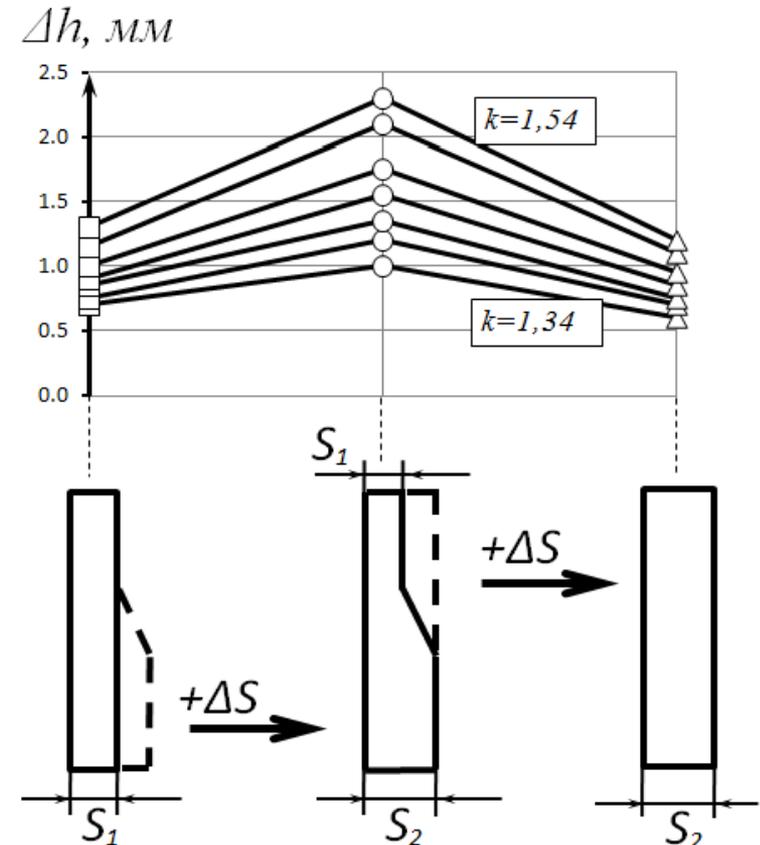
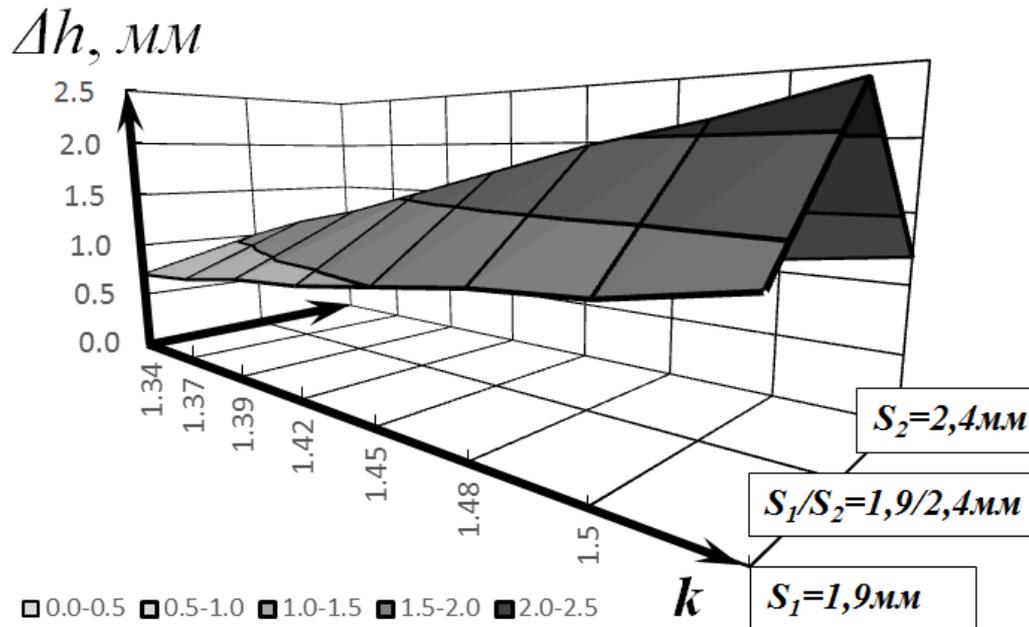
№	k	вид заготовки					
		плоская, $S_1=1,9\text{мм}$		переменной толщины; $\Delta S=0,5\text{мм}$		плоская; $S_2=2,4\text{мм}$	
		$\Delta h, \text{мм}$	E	$\Delta h, \text{мм}$	E	$\Delta h, \text{мм}$	E
1	1,34	0,7	0,0297	1,0	0,0422	0,6	0,0255
2	1,37	0,75	0,0307	1,2	0,0487	0,7	0,0287
3	1,39	0,85	0,0334	1,35	0,0525	0,75	0,0295
4	1,42	0,9	0,0340	1,55	0,0578	0,85	0,0325
5	1,45	1,0	0,0363	1,75	0,0627	0,95	0,0335
6	1,48	1,1	0,0385	1,95	0,0672	1,0	0,0350
7	1,50	1,15	0,0388	2,1	0,0698	1,1	0,0372
8	1,54	1,3	0,0422	2,3	0,0734	1,2	0,0390

Экспериментальная зависимость погрешности Δh высотных размеров контура прямоугольных коробок, полученных вытяжкой из листовых заготовок, и коэффициента фестонообразования E от степени вытяжки k (--- - плоской заготовки $S_1=1,9\text{мм}$, --- - плоской заготовки $S_2=2,4\text{мм}$, ——— - заготовки переменной толщины $S_1/S_2=1,9/2,4\text{мм}$)



Анализ представленных зависимостей экспериментальной погрешности Δh высотных размеров контура прямоугольных коробок, полученных вытяжкой из плоских листовых и переменной толщины заготовок, и коэффициента фестонообразования E от степени вытяжки k показывает, что погрешность высотных размеров Δh контура коробок и соответственно коэффициент фестонообразования E возрастают с увеличением степени вытяжки k для всех использованных в эксперименте типов заготовок. Полученные действительные значения Δh и E и интенсивность их возрастания с увеличением степени вытяжки k при вытяжке прямоугольных коробок из заготовок переменной толщины выше в 1,5...1,8 раза, чем при вытяжке из плоских листовых заготовок.

Экспериментальные зависимости погрешности Δh высотных размеров контура прямоугольных коробок, полученных вытяжкой из листовых заготовок, от степени вытяжки k и вида поперечного профиля исходной заготовки (\square - плоская заготовка $S_1=1,9\text{мм}$, Δ - плоская заготовка $S_2=2,4\text{мм}$, \circ - заготовка переменной толщины $S_1/S_2=1,9/2,4\text{мм}$).



Экспериментальная зависимость погрешности Δh высотных размеров контура прямоугольных коробок, полученных вытяжкой из плоских листовых и переменной толщины заготовок представлена в виде поверхности и изолиний, анализ которых наглядно показывает различие интенсивности возрастания погрешности Δh в зависимости от вида поперечного профиля исходной заготовки и степени вытяжки k .

С уменьшением разнотолщинности ΔS материала исходной заготовки погрешность Δh высотных размеров контура прямоугольных коробок уменьшается.

Выводы. Полученные экспериментальные данные могут быть использованы для создания рекомендаций на основе приёмов обратного проектирования с использованием трассируемых точек при получении оптимального контура исходной листовой заготовки переменной толщины при проектировании нового и совершенствовании действующего технологического процесса изготовления низких коробчатых деталей с большими угловыми радиусами посредством вытяжки.

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ФОРМООБРАЗУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ 2022»

(ICMSSTE 2022)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !