

Важно заранее определить навыки и качества каждого члена команды для выполнения определенных функций, тогда решение формирования команды проекта значительно упрощается.

Для отбора членов кросс-функциональной команды, как предложено удобно применять метод последовательного дихотомического отнесения совокупности технологий управления (способа проявления своей активности), используемые этим объектом в один из альтернативных полюсов.

Результатом применения метода является оценка возможности данного лица работать в кросс-функциональной команде для реализации экологического проекта. Метод может быть использован для выявления возможности взаимодействия членов команды проекта, для выявления личностной позиции, видение личности в контекстно заданной ситуации, определение уровня максимальных потенциальных управленческих возможностей данной личности. Метод детализированный в методиках оценки ответов на прямые вопросы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭКОЛОГИЗАЦИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ, КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ КОМАНДА, МЕТОД ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ДИХОТОМИЧЕСКОГО ОТНЕСЕНИЯ СОВОКУПНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ.

УДК 621.979.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Мороз М.М., кандидат технических наук

Введение. Для изготовления деталей пассажирских вагонов типа дуг или секторов колец широко применяют гибку профильных заготовок. Профили нередко изгибают на угол, придавая им небольшую спиральность, затем отрезают концевые припуски.

Наиболее актуальная проблема при такой технологии – повышение точности гибки и сокращение работ по размерной доводке заготовок [1-6]. Низкая точность гибки объясняется пружинением [1]. Применяя гибку по оправкам и в штампах, необходимо заранее учитывать пружинение заготовок.

Полное исключение необходимости доводки заготовок по радиусу требует решение проблемы – резкого сокращения разброса значений параметров, характеризующих пружинение. Различное пружинение заготовок одного типоразмера объясняется различием их свойств в пределах, устанавливаемых стандартами на материал и сортамент [2].

Значительно уменьшить пружинение заготовок можно путем совмещения изгиба с продольным растяжением, однако применение данного способа гибки ограничено ввиду сложности и недостаточной мощности оборудования.

Цель работы. Определить параметры процесса гибки профилей, в частности дуг вагонов, обеспечивающих минимальное отклонение от прямолинейности в плоскости стенки профиля.

Материалы и результаты исследований. Для определения основных зависимостей технологического процесса изготовления деталей из профилей был проведен полнофакторный эксперимент 2^3 с использованием заготовок сечения ПР-100-2 из материала СтЗпс, СтЗсп ГОСТ 380-89; 08Х18Н10Т ГОСТ 5632-89, применяемых при изготовлении дуг пассажирских вагонов.

Уравнения регрессии по относительному изменению радиуса деталей можно представить в виде квазилинейной функции от трех факторов:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{123}x_1x_2x_3 \quad (1)$$

где $y = \frac{\Delta R}{R_{ocm}}$ – относительное изменение минимального радиуса детали после снятия

нагрузки, $\Delta R = R_{ocm} - R_0$ – разница радиусов после снятия нагрузки и под нагрузкой.

Уравнение регрессии по отклонению от прямолинейности в плоскости стенки профиля:

$$L = l_0 + l_1x_1 + l_2x_2 + l_3x_3 + l_{12}x_1x_2 + l_{13}x_1x_3 + l_{23}x_2x_3 + l_{123}x_1x_2x_3, \quad (2)$$

где L – наибольшее расстояние от точек степени z -образного профиля до прилегающей прямой в пределах нормируемого участка.

Основными факторами процесса являются: x_1 – усилие раскатки; x_2 – усилие растяжения, x_3 – величина внешнего момента.

Для дуг пассажирских вагонов с зетовым профилем применяют стали Ст 3пс3, Ст3сп3, 08X18H10T их механические свойства приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Материалы, применяемые для изготовления дуг пассажирских вагонов

№ п/п	Марка стали	σ_{02}	σ_{ϵ}	δ , %
1	Ст3пс	245	370-480	24
2	Ст3сп	245	370-480	26
3	Ст3сп после нормализации	175	353	28
4	08X18H10T	206	509	40

Результаты расчета минимальных растягивающих усилий приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Значения минимальных растягивающих усилий

№ п/п	Марка стали	Вид профиля	σ_{02} , МПа	F , м ²	$P_{расч}$, кН
1	Ст3сп 788A.225.015 788.225.019 788.235.001 788A.235.001	Z-образный (состояние поставки)	245	$3,75 \cdot 10^{-4}$	91,875
2	Ст3пс 779.235.001-1	Z-образный (состояние поставки)	245	$3,875 \cdot 10^{-4}$	94,815
3	Ст3сп 788A.225.015 788.225.019 788.235.001 788A.235.001	Z-образный нормализация	175	$3,75 \cdot 10^{-4}$	65,625
4	Ст3пс 779.235.001-1	Z-образный нормализация	175	$3,875 \cdot 10^{-4}$	67,813
5	08X18H10T 7067.235.001	Z-образный	206	$3,75 \cdot 10^{-4}$	77,25

Для определения максимального значения растягивающего усилия необходимо располагать функцией диаграммы истинных напряжений или использовать зависимости Х.Свифта [6].

Для сталей Ст3пс и Ст3сп вид функции истинных напряжений имеет вид:

$$\sigma_i = 680(\epsilon_i)^{0,22} . \quad (3)$$

Для стали 08X18H10T:

$$\sigma_i = 1490(0,016 + \epsilon_i)^{0,5} . \quad (4)$$

Расчет максимальных растягивающих усилий производится следующим образом. По зависимостям (3) (4) определяем предельную деформацию при растяжении. Далее по кривым упрочнения для используемых материалов определяем напряжения соответствующие этим значениям. Ниже в таблице 3 приведены значения растягивающих усилий.

Либо воспользоваться способом [2] для определения показателя упрочнения по постоянным им диаграммам, устанавливающих зависимость показателей упрочнения от временного

сопротивления. Кроме того, необходимо определить максимальные деформации заготовок дуг возникающие в процессе гибки. Их значения приведены в таблице 4.

Интервалы варьирования приведены в таблице 5.

Таблица 3 – Значения максимальных растягивающих усилий

№ п/п	Марка стали № детали	Закон упрочнения	Вид профиля	σ_p , МПа	F , м ²	$P_{раск}$, кН
1	СтЗсп 788А.225.015 788.225.019 788.235.001 788А.235.001	$\sigma_i = 680(\varepsilon_i)^{0,22}$	Z-образный (состояние поставки)	376	$3,75 \cdot 10^{-4}$	141
2	СтЗпс 779.235.001-1	$\sigma_i = 680(\varepsilon_i)^{0,22}$	Z-образный (состояние поставки)	376	$3,875 \cdot 10^{-4}$	145,7
3	СтЗсп 788А.225.015 788.225.019 788.235.001 788А.235.001	$\sigma_i = 680(\varepsilon_i)^{0,22}$	Z-образный нормализация	353	$3,75 \cdot 10^{-4}$	132,4
4	СтЗпс 779.235.001-1	$\sigma_i = 680(\varepsilon_i)^{0,22}$	Z-образный нормализация	353	$3,875 \cdot 10^{-4}$	136,8
5	08Х18Н10Т 77067.235.001	$\sigma_i = 1490(0,016 + \varepsilon_i)^{0,5}$	Z-образный нормализация	509	$3,75 \cdot 10^{-4}$	190,9

Таблица 4 – Деформации от изгиба дуг пассажирских вагонов

Наименование дуги	Линейная деформация (изгиб) ε_ϕ	Логарифмическая деформация (изгиб) $\ln \varepsilon_\phi$	Максимальная деформация растяжением ε_0	
			Ст 3	08Х18Н10Т
779.235.001-1	0,085(8,5%)	0,082	0,148	0,318
788.235.001	то же	то же	то же	то же
788.225.019	то же	то же	то же	то же
7022.225.024	0,038 (3,8%)	0,0372	0,1928	0,3628
7034.225.001	0,036 (3,6%)	0,0356	0,1944	0,3644
7022.235.001	0,033 (3,3%)	0,0325	0,1975	0,3675

Таблица 5 – Значение факторов и интервалы варьирования

Вариант детали	Фактор	Интервал варьирования		
		-1	0	+1
1	x_1 - усилие раскатки, кН	0	30	60
	x_2 - усилие растяжения, кН	91,8	116	140
	x_3 - внешний момент, кН	$f(P_p)$	$f(P_p)$	$f(P_p)$

Учитывая, что величина изгибающего момента функционально связана с величиной растягивающего усилия переходим от полного факторного плана 23 к плану типа 22 с числом факторов равным 2.

Масштабы переменных выбираем таким образом, чтобы интервалы варьирования были равны единице. Тогда основному уровню фактора будет соответствовать 0, а верхний и нижний уровни фактора, полученные сложением и вычитанием нулевого уровня и шага будут равны +1 и -1 соответственно. Переход от натуральных значений x_i , z_i факторов к безразмерным (кодовым) x_i , z_i осуществляется по формулам:

$$x_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\Delta x_i}; \quad z_i = \frac{z_i - \bar{z}}{\Delta z_i}, \quad (5)$$

где \bar{x}_i и Δx_i ; \bar{z}_i и Δz_i - натуральные значения основного уровня и интервала варьирования i -го фактора.

Условия проведения опытов в кодированном масштабе записываются в виде матрицы планирования экспериментов, которая зависит от числа факторов и числа уровней каждого фактора.

Расчет коэффициентов регрессии ведется по формулам:

$$\left. \begin{aligned} b_0 &= \frac{(+1)y_1^k + (+1)y_2^k + (+1)y_3^k + (+1)y_{ki}^k}{4}; \\ b_1 &= \frac{(-1)y_1^k + (+1)y_2^k + (-1)y_3^k + (+1)y_4^k}{4}; \\ b_2 &= (-1)y_1^k + (-1)y_2^k + (+1)y_3^k + (+1)y_4^k; \\ b_3 &= (+1)y_1^k + (-1)y_2^k + (-1)y_3^k + (+1)y_n^k, \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

где $k=1,2,3,4$ в зависимости от материала заготовки и термообработки

После вычисления коэффициентов регрессии по зависимости (6) получаем следующие зависимости:

а) для сталей СтЗпс и СтЗсп профиль зетовый в состоянии поставки

$$y = 0,58 - 0,143x_1 - 0,2385x_2 + 0,009x_1x_2, \quad (7)$$

б) для сталей СтЗпс и СтЗсп профиль зетовый после нормализации (термической обработки)

$$y^m = 0,342 - 0,132z_1 - 0,00025z_2 - 0,00175z_1z_2, \quad (8)$$

в) для нержавеющей стали 08X18H10T после термообработки

$$y = 0,221 - 0,128x_1 - 0,000242x_2 - 0,00184x_1x_2, \quad (9)$$

где Y, Y^T - относительное изменение радиуса детали.

Уравнения регрессии для отклонений от линейного размера вертикальной стенки профиля:

$$а) L = 3,18 - 0,164x_1 - 0,985x_2 + 0,099x_1x_2; \quad (10)$$

$$б) L^m = 0,462 - 0,138x_1 - 0,00018x_2 + 0,00014x_1x_2; \quad (11)$$

$$в) L = 0,314 - 0,126x_1 - 0,00014x_2 + 0,0019x_1x_2 \quad (12)$$

где L - допуск прямолинейности.

Выводы. При изготовлении дуг вагонов из стали СтЗпс и СтЗсп и сталей с содержанием марганца для уменьшения пружинения и отклонения вертикальной стенки зетового профиля является увеличение усилия раскатки. Изменение толщины стенки раскатанной полки при радиусе раскатного ролика $r = 40$ мм и более, а также при создании сжимающего усилия изменение толщины стенки Δt практически отсутствует.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Лысов М.И. Теория и расчет процессов изготовления деталей методами гибки. – М.: Машиностроение, 1966. 236 с.
2. Ершов В.И. Интенсификация формоизменяющих операций листовой штамповки. – М.: Высш. шк., 1989. – 87 с.

3. Попов Е.А. Основы теории листовой штамповки. – М.: Машиностроение, 1977. – 278 с.
4. Мошнин Е.Н. Гибка, обтяжка и правка на прессах. – М.: Машгиз, 1959. – 234 с.
5. Плесницов Ю.О. Аналіз сучасного стану виробництва гнутих профілів замкнутого перетину. // Ю.О. Плесницов, О.С. Забара, Т.Л. Коворотний, М.С. Любімов. – Вісник національного технічного університету «ХПІ». – 2010. - №43. – С. 172-176.
6. Аверкиев А.Ю. Методы оценки штампуемости листового металла. – М.: Машиностроение, 1985. – 176 с.

РЕФЕРАТ

Мороз Н.Н. Определение параметров процесса изготовления деталей пассажирских вагонов. / Николай Николаевич Мороз // Управление проектами, системный анализ и логистика. — К.: НТУ — 2012. — Вып. 10.

В статье представлены результаты полнофакторного эксперимента определения основных зависимостей технологического процесса изготовления дуг пассажирских вагонов.

Объект исследования – процесс изготовления деталей из профилей сечения ПР-100-2, применяемых при изготовлении дуг пассажирских вагонов.

Цель работы – определить параметры процесса гибки профилей, в частности дуг вагонов, обеспечивающих минимальное отклонение от прямолинейности в плоскости стенки профиля.

Метод исследования – статистический анализ характеристик процесса изготовления детали.

Для определения основных зависимостей технологического процесса изготовления деталей из профилей был проведен полнофакторный эксперимент 2^3 с использованием заготовок сечения ПР-100-2 из материала СтЗпс, СтЗсп ГОСТ 380-89; 08Х18Н10Т ГОСТ 5632-89, применяемых при изготовлении дуг пассажирских вагонов. Определены параметры процесса гибки профилей, в частности дуг вагонов, обеспечивающих минимальное отклонение от прямолинейности в плоскости стенки профиля.

При изготовлении дуг вагонов для уменьшения пружинения и отклонения вертикальной стенки зетового профиля является увеличение усилия раскатки. Изменение толщины стенки раскатанной полки при создании сжимающего усилия изменение толщины стенки практически отсутствует.

Результаты статьи могут быть внедрены в технологии производства деталей из профилей, применяемых при изготовлении дуг пассажирских вагонов.

Прогнозные предположения о развитии объекта исследования – повышение точности гибки путем поиска оптимальных параметров процесса изготовления дуг пассажирских вагонов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОПТИМАЛЬНЫЙ ПАРАМЕТР, СТАЛЬ, ДУГА ВАГОНА, ПРОФИЛЬ, ГИБКА.

ABSTRACT

Moroz M.M. Definition of parameters of process of manufacturing of details of carriages. / Mykola Moroz // Management of projects, system analysis and logistics. — K.: NTU . — 2013. - Vol. 10.

In clause the results the factor of definition experiment of the basic technological process dependences of arches manufacturing of carriages are submitted.

Object of study – process of manufacturing of details of structures of section PR-100-2, arches, used at manufacturing, of carriages.

Purpose – to determine parameters of process are flexible of structures, in particular of cars arches ensuring the minimal deviation from straightforwardness in a plane of a wall of a structure.

Method study – statistical analysis of the characteristics of manufacturing process of detail.

For definition of the basic dependences of technological process of manufacturing of details from structures was carried out the factor experiment 2^3 with use of preparations of section PR-100-2 from a material St3ps, St3sp GOST 380-89; 08X18H10T GOST 5632-89, arches, used at manufacturing, of carriages. The parameters of process are determined are flexible of structures, in arches particular of cars ensuring the minimal deviation from straightforwardness in a plane of a wall of a structure.

At manufacturing arches of cars for reduction spring and deviation(rejection) of a vertical wall Z of a structure is the increase of effort unrolling. The change of thickness of a wall of the unrolled shelf at creation of compressing effort change of thickness machine tools practically is absent.

The results of clause can be introduced in the "know-how" of details from structures used at manufacturing of arches of carriages.

Forecast assumptions about the object of study – increase of accuracy are flexible by search of optimum parameters of manufacturing process of carriages arches.

KEY WORDS: OPTIMUM PARAMETER, STEEL, THE ARCH OF THE CAR, STRUCTURE, FLEXIBLE.

РЕФЕРАТ

Мороз М.М. Визначення параметрів процесу виготовлення деталей пасажирських вагонів / Микола Миколайович Мороз // Управління проектами, системний аналіз і логістика. — К.: НТУ — 2012. — Вип. 10.

В статті представлені результати повнофакторного експерименту визначення основних залежностей технологічного процесу виготовлення дуг пасажирських вагонів.

Об'єкт дослідження – процес виготовлення деталей із профілів перерізу ПР-100-2, що застосовуються при виготовленні дуг пасажирських вагонів.

Мета роботи – визначити параметри процесу згинання профілів, зокрема дуг вагонів, забезпечуючи мінімальне відхилення від прямолінійності в площині стінки профілю.

Метод дослідження – статистичний аналіз характеристик процесу виготовлення деталі.

Для визначення основних залежностей технологічного процесу виготовлення деталей із профілів був проведений повнофакторний експеримент 2^3 з використанням заготовок перерізу ПР-100-2 із матеріалу СтЗпс, СтЗсп ГОСТ 380-89; 08Х18Н10Т ГОСТ 5632-89, що застосовуються при виготовленні дуг пасажирських вагонів. Визначені параметри процесу згинання профілів, зокрема дуг вагонів, що забезпечують мінімальне відхилення від прямолінійності в площині стінки профілю.

При виготовленні дуг вагонів для зменшення пружинення та відхилення вертикальної стінки зетового профілю є збільшення зусилля розклатки. Зміна товщини стінки розклатаної полки при створенні зусилля зжиму зміна товщини стінки практично відсутня.

Результати статті можуть бути упроваджені в технології виробництва деталей із профілів, що застосовуються при виготовленні дуг пасажирських вагонів.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – підвищення точності згинання шляхом пошуку оптимальних параметрів процесу виготовлення дуг пасажирських вагонів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ОПТИМАЛЬНИЙ ПАРАМЕТР, СТАЛЬ, ДУГА ВАГОНА, ПРОФІЛЬ, ЗГИНАННЯ.

УДК 656.072:338

ФОРМУВАННЯ ТРИСТОРОННЬОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ ПАСАЖИРСЬКИМ АВТОТРАНСПОРТОМ

Мороз О.В., кандидат економічних наук

Постановка проблеми. У період проведення економічних реформ, починаючи із 1992 року, на автомобільному транспорті країни відбулися глобальні зміни в управлінні реформування цієї галузі. Докорінно змінилася власність автомобільного транспорту, як суб'єктів надання автотранспортних послуг. На ринку пасажирських автотранспортних послуг працюють підприємства всіх форм власності від державної, муніципальної, акціонерної – до приватних підприємств.

До основних проблем, які стримують забезпечення зростаючого за обсягами та якістю попиту на транспортні послуги можна віднести:

- недостатнє оновлення основних фондів всіх видів транспорту, невідповідність їх технічного рівня перспективним вимогам;
- недостатність рівня державного впливу і регулювання пасажирських перевезень;
- недостатня ефективність фінансово-економічних механізмів, що стимулюють надання інвестицій на розвиток транспорту;
- недостатньо якісний рівень інфраструктури автомобільних шляхів;
- низький рівень інформатизації транспортного процесу та інформаційної взаємодії транспорту з іншими галузями економіки.

Але, необхідно зазначити, що сфера громадського транспорту стає інвестиційно-привабливою через можливість повного збору плати за проїзд та отримання швидких грошей. В умовах дефіциту бюджетного фінансування доля пасажирських перевезень, що виконуються приватними