

الخلاصة

لغرض الحصول على معرفة وفهم واضحين للظاهرة الفيزيائية لحقيقة حالة التمدد السريع لعملية تكثيف البخار في مجرى تربين بخاري، كون هذه العملية تقود الى تكون خليط ذي طورين من البخار المشبع وقطرات الماء المتناهية الصغر، تم اجراء اختبار تجريبي لصف من ريش التربين البخاري ذي الضغط الواطئ لتحديد تأثير ضغط الخروج على معالم توليد الطور السائل. تم تجهيز الاختبارات التجريبية واجهزة القياس للحصول على توزيع الضغط الستاتي لسطحي الريشة وكذلك في منتصف المسافة بين ريشتين متجاورتين، وتوزيع العدد الماخي الايزنتروبي هناك وصور خطوط الظل الملونة في منطقة الحافة الخلفية للريش. ان النتائج التجريبية المستحصلة ساعدت في تصور وفهم الظاهرة لاجراء عملية المعالجة والتحليل للجانب النظري المستخدم. النتائج التجريبية بينت بأنه عندما تكون السرعة فوق الصوتي عند المخرج فإن الحرارة المطروحة تسبب زيادة بالضغط في موقع التكثيف المفاجئ، لذلك فإن استخدام مصطلح صدمة التكثيف لاينطبق على هذه الحالة. كذلك عندما تكون السرعة دون الصوتي بالمخرج فإنه بشكل عام هناك موقع للتكثيف العالي في سطح المص للريشه وان الجريان يتسارع حتى مقطع العنق وبعد ذلك يبدأ بالانتشار وأن موقع التكثيف السريع يحدث بعد العنق ولكن تأثير طرح الحرارة لا يظهر، اذ يستنفذ بالانتشار ولايعطي اي اشارة لوجود تكثيف في صورة خطوط الظل. في كل النتائج المستحصلة يقع موقع التكثيف السريع دائماً بعد العنق، وان هذه العملية يصاحبها ارتفاع بالضغط عندما يصبح الجريان فوق الصوتي. وعلى نفس المنوال في الجريان الصوتي ودون الصوتي فإنه يحدث بعد العنق ولكن لايعطي اي تأثير على تطور الضغط في صور خطوط الظل. كذلك فإن التجارب بينت ان التأثير الاكثر اهمية للتكثيف السريع على توزيع الضغط يحدث على سطح المص.

الاختبار العددي أجري باستخدام حقيبة البرامجيات المعروفة 12.1 FLUENT وقد اجريت الحسابات بأفترض ان الجريان ذي بعدين انضغاطي اضطرابي لزج. كما تم استخدام النموذج الكلاسيكي للتكاثف التلقائي المتجانس لانتقال الكتلة في ظروف الجريان حول الصوتي واستخدم تقريب الاطوار المتعددة (ايليرين-ايليرين) (نمذجة المحاكاة العددية. ان هذا التقريب اعطى نتائج مقبولة عند مقارنة معطيات الاخراج العددية مع النتائج التجريبية لاسيما توزيع الضغط. وبينت النتائج العددية أن معظم التكثيف يحدث في سطح المص للريشة ويستمر بالنمو باستمرار تقليل الضغط الخلفي. كما ان اي زيادة في نسبة الضغط تؤدي الى زيادة التكاثف التلقائي يصاحبها زيادة للجزء الكتلي للماء. ان انتقال الحرارة الداخلي المرافق لتغير الطور يحدد بشكل دراماتيكي عملية اللارجاعية. انها حالة خاصة تحدث خلال عملية التكاثف التلقائي، اذ تنتج زيادة في العشوائية ترافقها زيادة في درجة حرارة الركود وبالتالي خسارة في الشغل الكامن.